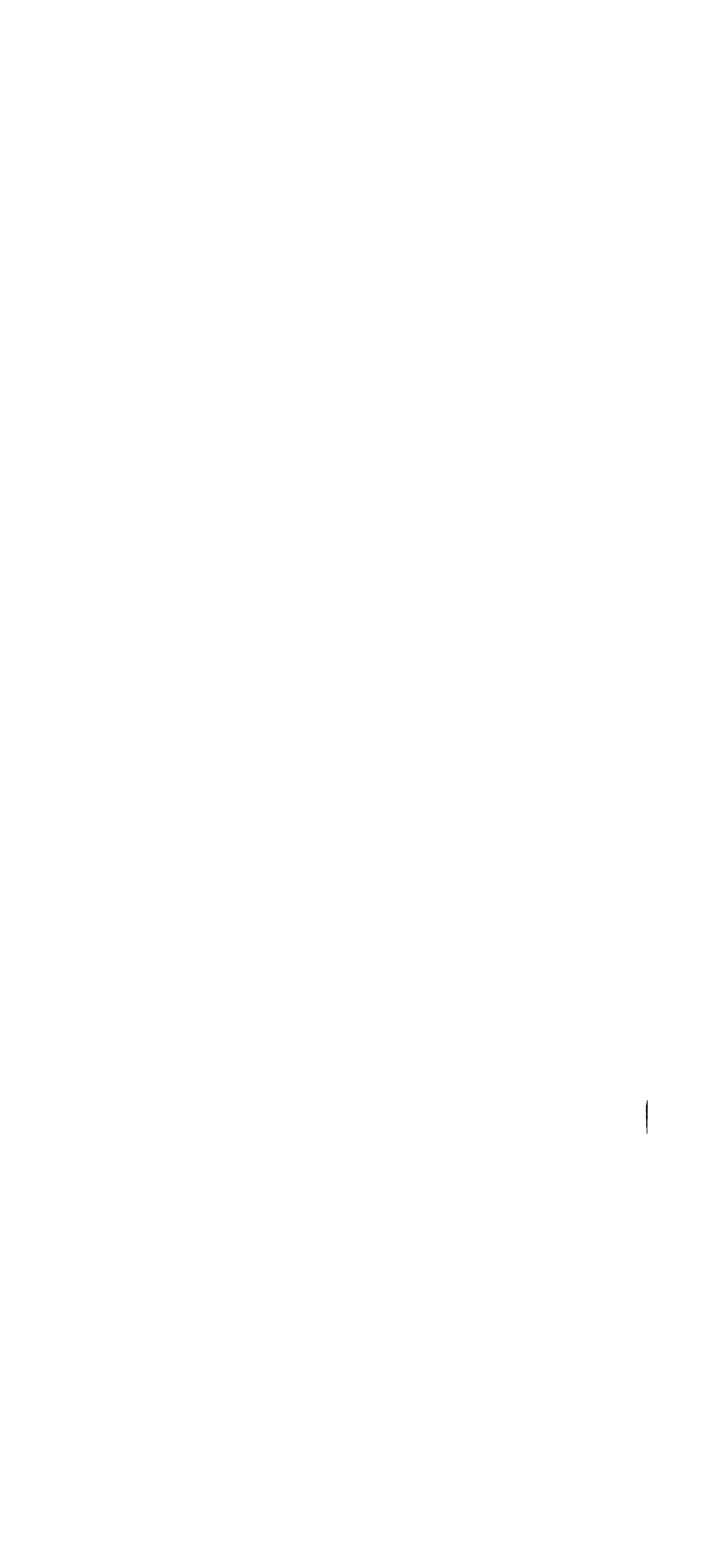






Archiv

für

Mineralogie, Geognosie, Bergbau

und

Hüttenkunde.

Herausgegeben

von

Dr. C. J. B. Karsten

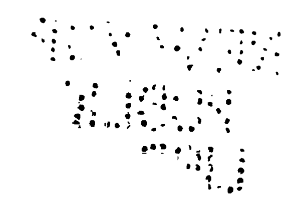
und

Dr. H. v. Dechen.

Drei und Zwanzigster Band.

Mit sieben Steindrucktafeln.

Berlin.
Verlag von G. Reimer.
1850.



Inhalt.

Erstes Heft.

I. Abhandlungen.

II. Notizen.

Zweites Heft.

I. Abhandlungen.

II. Notizen.

III. Literatur.

I.
Abhandlungen.

1.
Bericht über eine in den preufsischen Rheinlanden und einem Theile Westphalens unternommenen Reise zum Zwecke der Erforschung der fossilen Flora jener Gegenden.

Von

Herrn Professor Dr. Göppert in Breslau.

Einleitung.

Eine Zusammenstellung aller seit dem Jahre 1821 in allen mir irgend nur zugänglichen selbstständigen Werken und Gelegenheitsschriften veröffentlichten Angaben über das Vorkommen fossiler Pflanzen, lieferte für Europa nicht weniger als 3000 einzelne Fundörter, eine Zahl, so bedeutend sie auch erscheint, dennoch auch nicht einmal relativ vollständig ist, da ich nur theilweise von Preufsen, Oestreich und Belgien ein Verzeichnifs der einzelnen, in Betrieb stehenden Kohlengruben aller Formationen erlangen konnte, über die im übrigen Deutschland, Rufsland und selbst dem an unterirdischen Schätzen so überreichen England mir keine Nachweisungen zu Gebote standen. Gewifs dürfen wir also sämmtliche Fundorte auf 4000 für

Europa nicht zu hoch anschlagen. Für Amerika fand ich 62 einzelne Angaben, für Asien 65, für Afrika 26, für Australien 14, gewifs sind hier ebenfalls, wenigstens in Amerika, wo die Kohlenförderung sehr rasch zunimmt, für den Beobachter eine viel gröfsere Zahl Fundörter aufgeschlossen, als die obige Angabe besagt. Nach der von mir im Jahre 1845 begonnenen im dritten Bande von Bronn's Geschichte der Natur veröffentlichten Zusammenstellung fossiler Pflanzen beträgt die Zahl sämmtlicher fossiler bis jetzt d. h. Ende Februar 1848 bekannten Pflanzen 2000 Arten, eine geringe Zahl, wenn wir die ungeheure Verbreitung derselben in allen Theilen der Erde erwägen, und doch auch eine grofse, wenn wir bedenken, dafs sich die ganze Wissenschaft erst seit dem Jahre 1821 herschreibt, und im Ganzen nur wenige Punkte genau untersucht sind. Unsere Erkenntnifs begann bekanntlich mit der Erforschung der Steinkohlenflora, welche sich am weitesten von der der gegenwärtigen Erde entfernt, und längere Zeit verging, ehe auch die jüngeren Formationen näher in Betracht gezogen wurden. Im Jahre 1841 lieferte ich eine Flora des Grünsandes, 1845 der Jura- und in demselben Jahre der Braunkohlenformation, in welcher der Bernstein vorkommt. Schimper und Mougeot folgten mit der Flora des bunten oder Vogesensandsteins, Unger mit der ungemein reichen tertiären von Radoboi in Croatien und ganz neuerlichst mit der von Parschlug in Steyermark. Nirgends fehlt es in der tertiären Flora hier an bedeutenden Annäherungen an die heutige Beschaffenheit der Flora der Fundörter, ja selbst Identität läfst sich bei mehrern Arten fast mit Gewifsheit vermuthen, wie dies doch in der fossilen Fauna selbst von höhern Organisationen schon nachgewiesen worden ist. Neue Belege hiezu liefern das im vorigen Jahre in der Arnoldsgrube bei Tarnowitz oberhalb der Gallmeilagen entdeckte Braunkohlenlager, in welchem Zapfen vorkommen,

die ich von Pinus uliginosa Neum. der Jetztwelt nicht zu unterscheiden vermag, ebenso die Zapfen von Pinus sylvestris in den preufs. Braunkohlen. Verhältnisse dieser Art verdienen meiner Ansicht nach die gröfste Beachtung, weil sie vielleicht zeigen, dafs nicht überall und gleichzeitig die ganze Schöpfung zu Grunde ging, sondern partielle grofse Zerstörungen stattfanden, immerhin aber zu derselben Zeit ganz in der Nähe grofser Ueberschwemmungen Organisationen erhalten wurden. Freilich würde eine solche Beweisführung die herrschende Ansicht über abgeschlossene grofse Schöpfungsperioden sehr erschüttern, jedoch ist man wohl jetzt schon genöthigt, einen solchen Abschlufs für die verschiedenen Perioden der Jura- und Oolithformation und noch mehr der Tertiärperiode aufzugeben, und die verschiedenen Floren und Faunen derselben als lokale Erscheinungen, die zu verschiedenen Zeiten nach und neben einander existirten, anzusehen. Ob nun nicht vielleicht eine dieser letzteren in unsere gegenwärtige Flora herüberreicht, ist nun noch eine unentschiedene Frage, da wir bis jetzt noch gar zu wenig Tertiärfloren näher untersucht haben. Ein sehr merkwürdiges Vorkommen, vielleicht von jener Art, unter Lagerungsverhältnissen, die mit den der gewöhnlichen Braunkohlenlager übereinzukommen scheinen, nämlich blauer Lettenlage im Hangenden und Liegenden, beobachtete Hr. Lütke im Thale der Wiehl und Agger, welche letztere sich in die Sieg ergiefst, im Regierungsbezirke Arnsberg (Karsten und v. Dechen Archiv Bd. 17, S. 380) an einem Punkte bei Rebbelroth am Aggerufer, nämlich ein 2′ unter der Dammerde bis 6′ mächtiges, fast nur aus horizontal gelagerten Holzstämmen bestehendes Lager, ein ähnliches an einem andern Punkte 1½ Lachter unter der Dammerde von gleicher Mächtigkeit mit einer unter und über dem blauen Letten liegenden torfartigen, aus Gräsern, Blättern und Wurzeln zusammengesetzten Masse, welche beide in ein-

ander übergehen, so dafs ein Theil dieser Substanz wegen seines starken Thonerdegehalts unverbrennbar ist. Ungeachtet der Aehnlichkeit dieser Ablagerung mit der der Braunkohlenformation sprach doch die Beschaffenheit der Hölzer, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, entschieden dagegen (a. o. a. O. XVIII. Bd. S. 527), indem sie alle nicht nur keine Spur von bituminöser Beschaffenheit zeigten, sondern auch ganz und gar mit Hölzern der Jetztwelt übereinstimmten, Taxus, Rothbuche, Eichenholz u. s. w.

Verhalten der im Duckstein eingeschlossenen vegetabilischen Reste.

Einen zweiten, aber unstreitig noch merkwürdigeren Fall hatte ich Gelegenheit auf meiner im September und October in den Rheinprovinzen auf Veranlassung einer Königl. Ober-Berghauptmannschaft unternommenen Reise zu beobachten bei der Untersuchung der im sogenannten Duckstein im Brohlthale häufig vorkommenden Pflanzenreste.

Nach Hrn. v. Oeynhausen's neuesten Untersuchungen (dessen Erläut. zur geogn.-orogr. Karte der Umgebungen des Laacher See's S. 16) giebt die Umgegend des Laacher See's keine Aufschlüsse über den Anfang der Bildungsperiode des Basalts. Viele, und wahrscheinlich die meisten rheinischen Basalte sind erweislich jünger wie die Braunkohlenformation. Mit dem Beginne der Eruptionen und der Bildung der Augitlaven aber scheint die des Basalts zu Ende gegangen zu sein, wenigstens ist in dem Bereiche der trefflichen von ihm herausgegebenen Karte keine Basaltmasse nachzuweisen jünger wie der Löfs. Die Periode der Basaltbildung dürfte hiernach gleichzeitig sein mit der der Flufsgeschiebe oder mit der allgemeinen Thalbildung des Schiefergebirges. Die Bildungen der Augitlaven, heifst es weiter a. a. O., bestehen aus fest zusammen verschmolzenen porösen Schlacken, durch den Auswurf der

Krateröffnungen lose auf einander gehäuften Schlackenfragmenten, aus fester Ströme bildender Lava und aus Trümmern von Lava und Schlacken zusammengesetzten Tuffmassen. Die Bildung der Basalte (S. 43) wird nun als die erste, die der Augitlaven als die zweite, die der Schlammlaven, der Phonolith-, Leuzit- und Nosean-Gesteine, so wie die des Bimsteines als die dritte und letzte Periode vulkanischer Thätigkeit in der Umgegend des Laacher See's zu betrachten sein. Eine Bestätigung dieser Ansicht, wenigstens hinsichtlich des Alters des Basalts, liefert das Vorkommen von Holzfragmenten in dem Basaltconglomerat des Siegburger Berges, des Unkeler Steinbruchs, welches letztere, mitgetheilt durch Hrn. Geh. Bergrath Prof. Dr. Nöggerath ich Gelegenheit hatte zu untersuchen, und hier auch anzuführen mir erlaube. Das Holz selbst ist schon in etwas aufgelöstem, oder richtiger etwas verrottetem Zustande in den Basalttuff eingeschlossen worden, der es unstreitig beim Durchbrechen des Braunkohlenlagers, in dem es sich befand, in sich aufnahm. Die Auflösung des kohlensauren Kalks, welche es durchdrang, wirkte jedoch nicht lange darauf ein, sondern krystallisirte alsbald, daher ein eigentlicher Versteinerungsprocefs, d. h. eine vollkommene Ausfüllung der Holzzellen mit Kalk und in Folge dessen auch fester Zusammenhang des Ganzen nicht erfolgen konnte. Man sieht in den Holzzellen zwar krystallinische Anhäufung von Kalk, aber nicht eine vollständige Festigkeit verleihende Ausfüllung. Mitten in der Holzmasse befindet sich eine drusenartige Krystallisation, die nicht Kalkspath, sondern Arragonit erkennen läfst, woraus nach G. Rose's Erfahrungen die Flüssigkeit erhöhte Temperatur besafs, woran auch wohl sonst, wenn wir den ganzen vermuthlichen Hergang des Einschliefsungsprocesses erwägen, nicht zu zweifeln ist. Jahresringe sind wegen der zahlreichen, die einzelnen Holzlagen trennenden Arragonitadern, nicht zu unterscheiden. Gewifs aber

waren sie einst vorhanden, wie aus der Beschaffenheit der Holzzellen, die einer Conifere angehören, sich unzweifelhaft ergiebt; und zwar einer Conifere, wie ich selbe auch in mehren Rheinischen Kohlenlagern auffand, mit einfacher Tüpfelreihe und gleichförmig getüpfelten Markstrahlenzellen; ein Pinites.

Was nun die Ducksteinablagerungen betrifft, wie sie z. B. höchst ausgezeichnet im Brohlthale vorkommen, wo sie kleine Terrassen an den Thonschieferwänden bis zu 100′ Höhe bilden, so gehören sie nach Hrn. v. Oeynhausen einem Schlammstrome an, der sich in das Thal ergossen hat, und später wieder zum Theil durch den, dieses Thal durchfließenden Bach, den Brohlbach, zerstört worden sein mögen, Bildungen, welche, wie schon erwähnt, nach der Braunkohlenformation und den Flußgeschieben zu einer Zeit ihren Anfang nahmen, als die Gegend bereits im Wesentlichen ihre gegenwärtige Physiognomie erhalten hatte. Berge und Thäler, mit Ausnahme der vulkanischen, waren bereits gebildet, die Vegetation der gegenwärtigen ähnlich, vielleicht völlig dieselbe, selbst die neptunischen *Gebirgsschichten* vorhanden. Was die Vegetation betrifft, so liefert die Beschaffenheit der von mir an 15 verschiedenen Punkten in den Steinbrüchen des Brohlthales gesammelten Blatt- und Holzreste den augenscheinlichsten Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht. Die beiliegenden Blattreste No. 1—4. entsprechen vollkommen den heut noch häufig daselbst vorkommenden Populus tremula oder der Zitterpappel, ebenso auch das in schwarze Kohle veränderte Holz, welches das Aussehen hat, als ob es eben verkohlt worden wäre (beiliegend), zum Theil noch in Tuff wie No. 6, ohne Tuff No. 7, 8, 9. Hr. v. Oeynhausen erwähnt S. 17 der gedachten Schrift des Vorkommens von Weidenblättern in einer Tuffmasse westlich vom Leilenkopf*), in der Nähe des Steinberges,

*) Hr. v. Oeynhausen hatte vor wenigen Tagen, nachdem die-

und Hr. Geh. Rath Nöggerath theilte mir schwach gebrauntes Eichenholz mit, das er ebenfalls 40′ tief im Tuff gefunden hatte, und von dem jetztweltlichen Holze dieser Art nicht zu unterscheiden ist.

Bimsteinconglomerat des Neuwieder Beckens.

Im Bimsteinconglomerat des Neuwieder Beckens bei Engers, dem sogenannten Sandsteine von Engers, konnte ich dagegen keine Pflanzenreste auffinden, nur in einem Stücke einen hohlen cylindrischen Baum, in dem der Versicherung der Arbeiter nach ein verkohlter Stamm gelegen hatte, den ich jedoch selbst nicht mehr zu erlangen vermochte. Das Exemplar liegt als Belagstück unter No. 64. bei. Ehrenberg sah in dem Engerschen Systeme, wie im Tuff, und zwar nicht in der grauen Zwischenmasse, sondern in dem weifsen bimsteinartigen Kern der Conglomeratkugeln, viele einzelne, noch systematisch bestimmbare Fragmente oder ganze Schaalen von Kieselinfusorien. Ehrenberg betrachtet den Engerschen Sandstein als einen Auswurf von körnig gefritteter Masse, welche erst später durch ein anderes Cement gefrittet worden wäre. Die organischen Reste können vielleicht aus einem Braunkohlen- oder Torflager stammen, welche der Ausbruch auf seinem Wege gefunden und theils verbrannt hatte, deren nicht verbrannten oder unverbrennlichen und unschmelzbaren aber von dem Aschenregen mit fortgeführt wurden. Sehr

---

ser Bericht bereits geschrieben war, ein Exemplar dieser Tuffmasse mir mitgetheilt, in welchem auch ich unseren Weiden wie Salix alba ähnliche Blattformen erkannte, obschon ihre unvollkommene Erhaltung es nicht gestattete, dies mit völliger Bestimmtheit zu erklären. Neuerlichst haben auch Aymard und Pomel in dem von ihnen genannten Terrain alluvio vulcanique einer ähnlichen Formation wie die in Rede stehende bei Denize Pflanzenreste gefunden, die von denen der gegenwärtigen Flora nicht zu unterscheiden sind (Bulletin de la société géologique de France. Sèance du 22. Novbr. 1847. p. 55.

kleine Augit- und Hornblendekrystalle erkannte auch ich, wie Ehrenberg, in diesen Massen, desgleichen organische Reste, undeutlich zellig häutige Gebilde, welche insbesondere in der grauen, die Bimsteinkugeln zusammenkittenden Masse vorkommen.

Das Rheinische Kohlengebirge.

Das Steinkohlengebirge in der Rheinprovinz kommt vor: 1) zu Saarbrücken in dem grofsen Busen, welchen der Hundsrück und die Vogesen mit einander bilden, wo es vorzüglich zwischen Wellesweiler, Nassau Neunkirchen und zwischen Saarbrücken und Schwalbach bei Saarlouis etwa eine Ausdehnung von 4 Quadratmeilen einnimmt; 2) an der Worm, die sogenannte Pannesheider, Herzogenrather oder Bardenberger Steinkohlenablagerung nördlich und nordöstlich von Aachen, und 3) an der Inde bei Eschweiler, südöstlich von der Vorigen.

Diese verschiedenen Ablagerungen wurden von mir sämmtlich in der bald anzugebenden Reihe besichtigt. Bei der Schilderung dieser Reise werde ich jedoch nur auf den eigentlichen Zweck meiner Untersuchung, eine Uebersicht der fossilen Pflanzen, und das Verhältnifs der Kohle zu denselben zu erlangen, mich beschränken, und das Geognostische ausschliefsen, indem ich in dieser Hinsicht nur das zu wiederholen vermöchte, was dem Sachkenner längst durch die Forschungen eines Karsten, Schmidt, v. Dechen, v. Oeynhausen, Steininger u. A. bekannt ist *).

*) Karsten Unters. über die kohl. Substanzen d. Mineral. 1826. S. 172 u. f., an der Worm S. 185, an der Inde S. 193; v. Oeynhausen u. v. Dechen, Karte der Länder von Basel bis Mainz. — v. Dechen, geogn. Bemerk. über den nordl. Abfall des niederrhein.-westphäl. Gebirges im Nogg. Rheinl. u. Westph. II. Bd. 1823 S. 311. — Schmidt, über das ältere Steinkohlengebirge auf der Südseite des Hundsrückens. Ebend. 4. Bd. 1826. S. 1 - 137

Saarbrücker Revier.

Von Koblenz eilte ich über Bingen und Kreuznach der Steinkohlenformation zu, der ich zuerst im Nahethale bei Norheim begegnete. So unbedeutend auch der zeitweilige Vorrath an geförderter Kohle bei der hier vorhandenen einzigen, Gevatterschaft genannten, Grube war, so interessant doch die Ausbeute. Die Kohle zeichnet sich durch eine eigenthümliche Sprödigkeit aus, die höchst wahrscheinlich von einem bedeutenden Gehalte an Kieselerde herrühren mag, und zeigt einen überaus grofsen Reichthum an Calamiten, gröfstentheils Calamites decoratus, C. cannaeformis, so wie einer neuen Art, die sich durch abweichende Bildung der Glieder von allen bekannten unterscheidet und eigentlich mit der wenig bekannten Gattung Bornia von Sternberg übereinkommt. Jedoch sind die Calamiten nicht blos in die glänzende Substanz der Kohle, sondern auch häufig in die matte Form der sogenannten mineralischen Holzkohle, faserigen Anthracits oder schwarzen Rahm der Mineralogen (Anthracolithus Glock.) verwandelt, die ich am häufigsten bis jetzt nur bei den Coniferenresten der Steinkohle beobachtete, aber auch früher schon in Ober- und Nieder-Schlesien und auch an andern Orten der Rheinprovinz auffand. Am interessantesten war mir aber hier die Auffindung eines Farrnkrauts, in ähnliche matte Kohle, wie jene Calamiten verwandelt, das ich in meinem früheren vorläufigen Berichte glaubte für Pecopteris plumosa halten zu können, jetzt aber nach Einsicht vollständigerer Exemplare für Cyatheites arborescens erklären mufs. Hierdurch wird der Kreis meiner Beobachtungen über die Zusammensetzung der Steinkohle auf eine wünschenswerthe Weise vervollständigt, indem nun die Repräsentanten sämmtlicher, überhaupt in der Kohlenformation beobachteten Pflanzenfamilien auch in der Stein-

kohle selbst nachgewiesen erscheinen. Im Schieferthon sah ich noch eine kleine, mir bis dahin unbekannte Mya. Die Belege zu diesen, wie auch zu allen später noch anzuführenden Beobachtungen liegen in den von mir gemachten, gleichzeitig eingeschickten Sammlungen bei. Die Kohlensandsteinbrüche am Ufer der Nahe um Norheim, obschon zum Theil sehr umfangreich, waren ganz versteinerungsleer. Hr. v. Dechen theilte mir später Samen mit, die man in dem dem Dorfe Niederhausen gegenüber liegenden Steinbruche gefunden hatte, welche insofern höchst interessant sind, als sie ganz unzweifelhaft einer Cycadee und zwar einer Zamia angehören, und somit die von mir früher schon in Folge eines in Oberschlesien entdeckten Farrawedels, Pterophyllum gonorrhachis m., behauptete Anwesenheit der Cycadeen in der alten Kohlenformation, die Pomel in der neuesten Zeit sich bemüfsigt gesehen hatte, in Zweifel zu ziehen, auf's Neue bestätigen. Einer meiner Schüler wird sie in einer Monographie der von mir bis jetzt in der Steinkohle entdeckten Samen beschreiben und abbilden, welche Abhandlung ich dann die Ehre haben werde, zu überreichen.

Von Kreuznach wandte ich mich nach Oberstein, wo mich die in dem dortigen Mandelsteingebirge in jeder Grofse vorkommenden Achate auf das Lebhafteste interessirten und mich aufforderten, eine schon vor mehrern Jahren begonnene, aber unvollendet gelassene Untersuchung über die in denselben enthaltenen, angeblich organischen Einschlusse, wieder aufzunehmen. Ich sammelte also so viel ich von geschliffenen, dahin gehörenden Stücken zu erlangen vermochte, und habe auch bald nach meiner Zurückkunft den ganzen Winter 18$\frac{32}{33}$ hindurch benutzt, um diese Angelegenheit wo möglich zu einem festen Abschlusse zu bringen *)

*) S. die später folgende Abhandlung

Von Norheim ging ich nach St. Wendel, besuchte die in der Umgegend liegenden sogenannten Zettowschen Gruben bei Mätzweiler (Philippsgrube), bei Urexweiler (Louise- und Ernstgrube), dann die Mereschweiler (August- und Hanssachsengrube), die Kohlensandsteinbrüche und Kalkbrüche der Umgegend zwischen St. Wendel und Ottweiler. Die Kohlen dieser verschiedenen Gruben zeigen eine ziemlich gleichförmige Beschaffenheit. Wegen ihres grofsen Gehalts an faseriger Kohle besitzen sie nur geringe Festigkeit und zerfallen auch alsbald in Folge der überaus grofsen Menge an der Luft sich säuernden Schwefelkieses. Stigmarien und Sigillarien, letztere übrigens höchst sparsam, erstere häufiger, liefsen sich auch wahrnehmen, wie auch in den Schieferthonen ein Lepidostrobus, Sigillarien und eine ganz enorme Menge von den ersteren Pflanzen überall vorhanden war. Einen höchst interessanten, wenn auch freilich nicht füglich mit einem Namen dem Systeme einzureihenden Pflanzenrest lieferte mir noch der Schieferthon der Louise-Ernstgrube bei Urexweiler, nämlich ein noch mit brauner Farbe und in biegsamer Beschaffenheit erhaltenes langes, wenig breites Blatt, vielleicht von einer Noeggerathia, welches unter No. 291—94. und No. 341. beiliegt. Bei näherer Untersuchung desselben zeigte es sich, dafs nur die mit Stomatien versehene Oberhaut von demselben noch vorhanden, das innere Parenchym mit den Gefäfsbündeln verschwunden war, woraus genügend hervorgeht, dafs eine lang währende Maceration stattgefunden hatte, ehe sie zwischen den Thonschichten begraben wurden. Versuche haben nun schon früher gezeigt, dafs die Oberhaut, selbst bei so zarten Gewächsen, wie Blätter und Stengel von Hyazinthen, sich viel länger im Zusammenhange erhält, als das Innere derselben, und es nach länger währendem Einweichen so locker derselben adhärirt, dafs schwaches Schütteln der Flüssigkeit schon hinreicht, es zu trennen. Die

Resultate dieser Versuche sind nicht etwa blos zur Erläuterung des in Rede stehenden obigen Fundes, sondern auch zur Aufklärung der Bildung der Ausfüllungen kleiner und grofser Stämme oder der sogenannten Steinkerne nicht unwichtig, die bis jetzt immerhin noch mancherlei zu wünschen übrig liefs.

Bei Mereschweiler besuchte ich mehre der dort in der Kohlenformation eröffneten Brüche von dunkel röthlichgrauem Kalk, in welchen auch Fische vorkommen sollen, jedoch fand ich nur Pflanzen, nicht recht deutlich erhaltene Calamiten und eine noch weniger gut erhaltene Odontopteris.

Von Ottweiler gelangte ich nach Neuenkirchen, dessen Umgegend mich längere Zeit beschäftigte.

In der daselbst eröffneten Königsgrube mit ihren 20, im Ganzen 100′ mächtigen Kohlenflötzen und dem zu ihrem Gebiete gehörenden Felde, hat man schon häufig, meist auf den Kohlenflötzen stehende Stämme angefahren, so allein auf dem Thielemannschen Flötz 9 Stämme von 9—11″ Durchmesser; ein anderer auf dem Maschinenschachte hat an der Basis 10½′ im Umfange, in der Höhe von 30″ noch 90″ und überhaupt 63′ Höhe. Man fand ihn auf dem Flötze Karlowitz, nicht ganz senkrecht auf dem Fallen des Flötzes, sondern ein wenig nach dem oberen Theile geneigt, dessen Ende übrigens nicht bekannt geworden ist. Von Blattnarben oder parallelen Streifen konnte ich nichts entdecken. Die ganz aus Schieferthon bestehende Masse scheint schon stark verwittert gewesen zu sein, und oben war ein grofses Stück bis zur Hälfte herausgebrochen. Am unteren Ende des Stamms befinden sich einzelne knollenförmige Erhabenheiten, offenbar die Stelle, wo der Uebergang in die Wurzeln statt fand. Der Bau eines neuen Hohofens veranlafste die Entdeckung

3 neuer Stämme, von welchen der eine 14' hohe, mit dankenswerther Sorgfalt von dem Besitzer des Eisenwerkes Hrn. Stumm in seiner natürlichen Lage erhalten und durch Mauerwerk befestigt worden ist, wiewohl dadurch eine Umänderung des ursprünglichen Bauplans nöthig wurde. Blos der mittlere Theil besteht aus Thoneisenstein, der obere und untere aus Schieferthon. Das mittlere Stück ist 3' dick, das untere nur 2' 8" bis 2' 9". An der Stelle, wo die Thoneisensteinmasse aufhört, fängt der Stamm an sich zu biegen, bis er mit dem oberen Ende wieder ganz in der Thoneisensteinmasse steckt. Blattnarben, wie sie etwa Lepidodendreen zeigen, konnte ich nicht wahrnehmen, wohl aber auf beiden Seiten nahe an der, ihn vor Verwitterung schützenden Mauer parallele Längsstreifen, zum Theil noch von Kohlenrinde bedeckt von 1½ — 2" Breite, woraus also erst seine Sigillariennatur ganz unzweifelhaft wird.

Der andere Stamm mufste entfernt werden und ist im Garten des Hrn. Stumm aufgestellt. Er wurde noch an seinem Fundorte, wo er 10' Höhe mafs, von Hrn. Architekt Läpple aufgenommen. Nur der Theil oberhalb eines Wulstes, welcher Theil ganz aus Thoneisenstein bestand, existirt noch, der untere, allein durch Schieferthon gebildete und sehr bröckliche, ging auf dem Transport zu Grunde. Jener also im Garten noch aufgestellte Theil ist ziemlich regelmäfsig siebeneckig zusammengedrückt, noch 8½' hoch, am untern Ende von 9', am obern 8' 4" Rh. M. Umfang. Die Thoneisensteinmasse scheint nach der Ausfüllung beim Trocknen nach allen Richtungen hin, besonders quer durch den Stamm, Risse bekommen zu haben, die abermals von einer dunkleren, braunen Thoneisensteinmasse ausgefüllt worden sind, während die ursprüngliche hellgrau gefärbt ist. Die Blattnarben sind 2" lang und nur etwa 1½ — 2‴ breit; sie zeigen offenbar, dafs der Stamm zu den Lepidodendreen, zur Gattung Sagenaria gehört,

deren entrindeter Stamm solche Narben besitzt. Sie bezeichnen die Stelle, von welcher die Gefäfsbündel aus dem Stamme in die Rinde übergingen, denn jede solche linienförmige Narbe entspricht einer rhomboidalen Schuppe, wie sie der Rinde der Sagenarien eigenthümlich ist. Beide Stämme kamen unmittelbar auf einem dünnen widersinnig gegen den Berg fallenden Kohlenflötzchen vor. Die Schichten des Kohlengebirges neigen sich unter 27° gegen Norden. Der noch stehende erstere Stamm weicht von der winkelrechten Lage gegen die Schichtenebene um ungefähr 5° ab, ein sehr schlagender Beweis dafür, dafs auch hier die Schichten ursprünglich eine horizontale Lage hatten, und durch spätere Ereignisse aufgerichtet wurden, wie Hr. v. Dechen in einem diesfallsigen Berichte hierüber gewifs sehr richtig bemerkt.

Die Stämme, so wie auch die Art ihrer Ausfüllung erscheinen denen anderer Thoneisensteinablagerungen der Steinkohlenformation, wie z. B. zu Zalenze in Ober-Schlesien, sehr verwandt, jedoch zugleich mit ihnen kommen auch durch Schwerspath und rothen Thoneisenstein bewirkte Ausfüllungen vor, die bei der unendlich geringen Auflöslichkeit des ersteren Minerals ganz besondere Aufmerksamkeit verdienen. Später hat Hr. Referendar Engelmann auch in noch jüngeren Formationen in den tertiären Ablagerungen der Hardt bei Kreuznach eine in einer sphäroidischen Barytmasse enthaltene Coniferenfrucht gefunden, welche mir Hr. Berghauptmann v. Dechen gütigst zur Untersuchung mittheilte. Sie war mir um so interessanter, als man fast noch gar nicht, mit Ausnahme Blums (dessen Nachtrag zu den Pseudomorphosen des Mineralreichs. Stuttg. 1847. S. 176), durch Vermittelung des Schwerspaths erhaltene vegetabilische Reste beobachtet hatte. Blum beschreibt am angegebenen Orte durch Schwerspath versteinertes Holz aus dem Liaskalk von Misselgau. In

einem grünlichgrauen dichten Kalke kommen nämlich dort einzelne Stücke Holz eingeschlossen vor, an welchen sowohl die Textur, als auch die bräunliche Farbe ganz gut erhalten sind. Der Längsbruch zeigt die faserige Structur des Holzes, der Querbruch dagegen läfst Spaltungsflächen des Barytspaths, obwohl auch sehr gebogen, und um so deutlicher wahrnehmen, je näher die Theile des Holzes dem umschliefsenden Kalke liegen. Hie und da ist das Holz zu Pechkohle geworden, und gerade an diesen Stellen findet sich auch fast stets der Baryt, ja in manchen Fällen liegt die Pechkohle mitten in der Barytspathmasse darin. Von einer Annahme organischer Textur ist jedoch bei diesem nicht die Rede; nur kommt das Fasrige hier und da bei einzelnen Barytschnüren vor. Es geht hieraus zwar nicht hervor, in wie weit die Holzzellen auch von diesem Minerale erfüllt sind; jedoch läfst sich wohl kaum daran zweifeln, dafs sie bei so naher Berührung mit dem Schwerspath nicht auch davon aufgenommen haben sollten. Die mikroskopische Untersuchung dieses Holzes könnte allein hierüber Aufschlufs ertheilen. Kieselerde und Gips sind, wenn auch nur in geringer Menge, unseren Erfahrungen gemäfs in Wasser auflöslich, können also wohl organische Körper unter Einflufs einer sehr langen Zeit endlich umschliefsen und uns aufbewahren. Dasselbe müssen wir auch bei dem freilich noch schwieriger löslichen Barytspath voraussetzen, wiewohl derselbe nicht, wie man bisher nach Klaproth's Bestimmung annahm, von 43,000, sondern nach G. Bischoff erst von 209,428 Theilen Wassers aufgenommen wird.

Ich glaube, dafs man hierbei auch wohl noch an eine Epigenese, wie etwa eine Umbildung aus kohlensaurem Baryt, oder an eine Umwandlung aus Schwefelbaryt oder Schwefeleisen, die auf ähnliche Weise, wie beim Gips, durch Einwirkung organischer Substanz erfolgte, denken oder meinen könnte, dafs der Schwerspath unter Vermittelung

einer andern bereits in Wasser gelösten Substanz, die wir zur Zeit freilich noch nicht kennen, in gröfserer Menge löslich sei, und überhaupt sehr hoher Druck die Lösung befördert habe. Unser verehrter G. Bischoff hat, so viel ich weifs, auf letzte Verhältnisse zuerst die Aufmerksamkeit gelenkt, indem er bereits im J. 1835 bemerkte, dafs die Kieselerde unter Vermittelung organischer Substanz in gröfserer Menge vom Wasser als sonst aufgelöst werde, und neuerlichst hat man gefunden, dafs Gips und Strontian von kochsalzhaltigem Wasser, und die fast unlöslichen phosphorsauren Salze (phosphorsaures Eisen und Kalk) und sogar Flufsspath, von Kochsalz oder Ammoniumsalze enthaltendem Wasser mit Leichtigkeit aufgenommen werden. Ich glaube, dafs diese Eigenthümlichkeiten der Löslichkeitsverhältnisse sich vielleicht auch bei andern wiederholen dürften, wozu ich nun auch die Einwirkung erhöhten Luftdrucks rechne, wie dies die interessanten Versuche der Gebrüder Siemens in Berlin zeigen, die mit Hülfe dieses Agens eine viel gröfsere Menge Kieselerde, an 60 Procent, in Aetznatron lösten, als dies unter den gewöhnlichen Umständen möglich ist (Kunst- und Gewerbeblatt des polytechn. Vereins in Baiern 1847, 1. Heft). Der letzte Fall dürfte hier freilich weniger für das Vorkommen des Schwerspaths im älteren Steinkohlengebirge in Anschlag zu bringen sein, weil in der Tertiärzeit, in die das hier in Rede stehende Petrefact gehört, die Beschaffenheit der Atmosphäre von der der gegenwärtigen wohl wenig verschieden war. Wenn ich mir aber überhaupt einige Bemerkungen über die Schwerlöslichkeit des Schwerspathes gestatte, so darf man jedoch keineswegs glauben, dafs jener von demselben eingeschlossene Coniferenzapfen wirklich wahrhaft versteinert sei, d. h. in allen seinen Zellen von Schwerspath durchdrungen sich uns darstelle. Dies ist nun keineswegs der Fall, sondern nur der Ausgufs desselben liegt uns vor. Der Zapfen gerieth im überreifen oder auf-

gesprungenen Zustande in die bald erstarrende Schwerspathlösung, und drückte sich darin ab, während seine organischen Bestandtheile verrotteten. Der Rest derselben ist nur noch als ein brauner Ueberzug auf beiden Seiten der Ausfüllung der Schuppen wahrzunehmen, die Axe aber fast ganz verschwunden, und an ihre Stelle sind mehre kleine Drusen von Schwerspathkrystallen getreten. Der Zapfen selbst gehört zur Gattung Pinus, wie selbe durch Richard und Link neuerdings begränzt worden ist, und erscheint mehren andern, bereits im tertiären Gebiet fossil entdeckten Arten sehr ähnlich, unter andern verwandt dem Pinites ovoideus m., den ich in der jüngeren Gipsformation Ober-Schlesiens auffand; ebenso der Pinus Pallasiana der Jetztwelt, bietet aber doch mehre Kennzeichen dar, die wohl gestatten, ihn als eine selbstständige Art zu betrachten (Pinites baryticus. m.). Sehr interessant war es mir, zur Seite rechts den Hohldruck eines ganz jungen weiblichen Zapfens, von der Gröfse, wie er bei unsern Pinusarten etwa im Monat April und Mai erscheint, noch wahrzunehmen, wie ich bis jetzt, mit Ausnahme junger Abiesähnlichen Zapfen im Bernsteine, noch nicht im fossilen Zustande beobachtet habe. Die Zapfen in diesem jungen Zustande sind einander sehr ähnlich. Er könnte also leicht einer andern fossilen Art der Gattung Pinus im obigen Sinne angehören, inzwischen spricht seine äufsere Beschaffenheit, an der jedenfalls die Gattung Pinus zu erkennen ist, nicht gegen die Annahme, dafs er mit dem älteren Zapfen zu einer und derselben Gattung gehöre, wozu ich ihn auch vorläufig rechnen will, da ich mich nicht berechtigt halte, ihn als selbstständige Art mit eigenem Namen zu bezeichnen. Die Zapfen der Gattung Pinus reifen in unserm Klima erst im dritten Jahre, und zwar im April und Mai, um welche Zeit sie aufspringen und die Samen ausstreuen. Die jungen Zapfen befinden sich um diese Zeit in einem ähnlichen Entwicklungsstadium, wie der erwähnte

Hohldruck des fossilen. Man könnte sich also vielleicht berechtigt halten, hieraus eine Schlufsfolge auf die Zeit zu ziehen, in welcher die Katastrophe stattfand, die seine Fossilisation zur Folge hatte. Jedoch erscheint mir dieser Fall nicht hinreichend entscheidend, indem sehr leicht jener junge Zapfen vielleicht längst abgefallen war, und daher zu jeder beliebigen Zeit in die Lösung, welche sein Andenken so lange erhielt, gerathen sein konnte, wohl aber vollkommen geeignet, um überhaupt jene Frage einmal aufzustellen, welche, wenn wir noch genauere Kenntnifs von fossilen Pflanzenlagern einzelner Lokalitäten haben werden, nicht mehr in das Gebiet einer müfsigen Spielerei zu ziehen sein dürfte. Wenn es erlaubt wäre, vorläufig eine Meinung auszusprechen, so dürfte jene Katastrophe bei mehrern Braunkohlenlagern allerdings in die vorgerückte Frühlingszeit zu setzen sein.

Auch die obengenannten Stigmarien von Neuenkirchen sind, wie das untersuchte Exemplar zeigt, nur ausgefüllt durch Schwerspath. Jedoch nicht blos in der Königsgrube, sondern auch in der benachbarten Wellesweiler, die, bei einer durchschnittlichen jährlichen Lieferung von ungefähr 320,000 Tonnen, zu den gröfsten des Reviers gehört, hat man häufig stehende Stämme beobachtet, wenn auch nicht immer, was auch oft wohl nicht angeht, zu erhalten gesucht. Dies ist jedoch auf dem davon sogenannten Palmbaumstollen geschehen, wo sich heut noch 4 Stämme vorfinden, nämlich 2 stehende, der eine von 16″ Durchmesser und 18′ Höhe, der andere von 8′ Höhe 1½′ Dicke, und 2 liegende von 6′ Länge und 1½′ Durchmesser, und 4½′ Länge und 16″ Dicke. Nur der erstere und der letztere lassen sich als Sigillarien mit Bestimmtheit erkennen, die beiden anderen bieten kein zur Charakteristik geeignetes Merkmal mehr dar.

Die Zahl der von mir selbst wie von andern auf den Kohlenflötzen beobachteten stehenden fossilen Bäume beläuft sich schon auf nahe an 300.

Die Wellesweilergrube, in welcher die Kohle noch mehr als die der Königsgrube wohl erhaltene Pflanzen darbietet, schien mir besonders geeignet zur Untersuchung der Kohle in den einzelnen Flötzen, da sie noch fast sämmtlich zugänglich, und auch einzeln zu fördern sind. Hr. Ober-Geschworne Busse leistete mir hierbei höchst hülfreiche Hand. Von den 12 Flötzen der Grube wurden alle, mit Ausnahme des 10ten und 11ten, untersucht und folgendermafsen befunden:

Erstes, hangendstes Flötz, Hartflötz genannt, liefert keine Koakskohle. Häufig Sigillarien, Sagenaria, zum Theil aculeata, Lepidophloyos laricinus, Noeggerathiablätter.

Zweites, Derschau Flötz, 30″ reine Kohle, Koakskohle. Im Ganzen wenig Pflanzen.

Drittes, Martinsflötz. Kohle locker, wohl wegen reichlichen Gehalts an Schwefelkies 55″ mächtig, erst Sigillaria, auch viel Stigmaria, desgleichen Calamiten.

Viertes, Selloflötz, 43″ mächtig, Glanzkohle in dicken glänzenden Schichten, bietet weniger gut erhaltene Pflanzen dar, als die genannten.

Sechstes, Häuslerflötz in 2 Bänken, die untere koaksfähig, die obere nicht abwechselnd, dickere glänzende und weniger glänzende Schichten.

Das siebente, Becherflötz, von 60—80″, feste Kohle, ähnlich der vorigen, doch noch mehr geschichtet, fast schieferkohlenartig, liefert 50 Procent Koaks, besonders viel Lepidophloyos.

Achtes, Fuldaflötz, gute Koakskohle, Pflanzen seltener.

Neuntes, Nöggerathflötz, 80″ mit an Sigillarien

sehr reichen Brandschieferlagen, Koakskohle ausgezeichnet durch sehr viel Stigmaria.

Zwölftes, oder Kochflötz, 60'' mächtig, 55 Procent. Koakskohle überaus reich an Sagenaria, Lepidophloyos, Stigmaria und *Sigillaria*.

Niemand wird hieraus an der Verschiedenheit dieser einzelnen Ablagerungen zu zweifeln sich veranlafst sehen. In Begleitung des überaus gefälligen Hrn. Busse besuchte ich noch die übrigen Gruben seines Reviers, zunächst die Merchweiler Grube (80000 Tonnen Kohlenlieferung) in deren rothem grobem Conglomerate auch Sigillarien vorkommen, dagegen eine ungeheure Menge, beim Bau des Bodelschwingstollen geförderten Sandstein und blauen Thon völlig pflanzenleer gefunden wurde. Von den 3 Flötzen der Grube ward die Kohle des Jacobflötzes eben gefördert, die sich in ihrem Gehalte an Pflanzen ganz einzelnen Flötzen der Wellesweilergrube, insbesondere dem ersten Flötze, anschlofs und sehr reich an Sigillaria und Stigmaria erschien. Auch das rothe Conglomerat dieser Grube enthält Sigillarien. Alle übertraf aber in dieser Hinsicht die kleine Quirschiedgrube, wo ein liegendes Flötz der Merchweilergrube, das Dochenflötz, von 32'' Stärke gewöhnlich abgetheilt in 4 Bänke, bebaut wird, in deren Kohle die Sigillarien Schicht für Schicht auch Stigmarien, hie und da Lepidophloyos laricinus unter denen ein Exemplar mit Astansätzen, fast in eben solcher Fülle, wie in dem Nikolai-Revier in Ober-Schlesien vorkommen. Auch die Kohle der Friedrichsthaler Grube, das Liegende der von Quirschied, liefert ebenso ausgezeichnete Exemplare von Sigillarien, wenn auch nicht in solcher Menge wie die von Quirschied. Bei der grofsartigen Förderung der Gruben von Sulzbach, Altenwalde und Duttweiler werden von den hier befindlichen 20 Flötzen zu Sulzbach das 11, 15, 16, 17; zu Altenwalde 4, 5, 6, 7, 10, 13; zu Duttweiler 18, 19, 20, 21

gebaut, jedoch in vermischter Förderung, so dafs eine besondere Untersuchung der Kohle der einzelnen Flötze nicht möglich war, indefs stellt sich insofern ein Unterschied heraus, als in Altenwalde die meisten Pflanzen der obengenannten Art, weniger in Sulzbach, und eine noch geringere Menge in Duttweiler, wo mehr Stigmarien als Sigillarien angetroffen wurden, während die Kohle der baierschen Gruben zu St. Ingbert (alte Glashütte und St. Ingbert), wo noch liegendere Flötze der Sulzbacher, wenn ich nicht irre, die liegendsten der ganzen Saarbrücker Kohlenablagerung bebaut werden, dies Verhältnifs gerade wieder so, als in Altenwalde herausstellte. Das dritte dieser Flötze, wenn ich nicht irre, ist in der Tiefe im Brande, und giebt zur Erscheinung des sogenannten brennenden Berges zu Duttweiler Veranlassung, den ich auch besuchte, der aber meinen Erwartungen ganz und gar nicht entsprach, da er sich mit den grofsartigen Bränden, wie sie leider Ober-Schlesien in dem Fannyflötze aufzuweisen hat, nicht vergleichen läfst. Einige Calamiten und ein Exemplar von Neuropteris flexuosa in ähnlichem rothgebranntem Schieferthone, wurden der übrigen Sammlung von diesen Orten beigefügt. In Altenwalde war eine grofse Menge frisch geförderten Schieferthons vorhanden, der viele interessante Pflanzen, unter andern auch die hier zuerst vom Steiger Deutsch aufgefundene, von Brongniart Deutschiana genannte Sigillaria lieferte, ferner eine sehr ausgezeichnete neue Asterophyllites. A. coronatus, Noeggerathia, Lepidophloyos laricinus mit Astansätzen. Auf dem Wege nach Saarbrücken besuchte ich auch die Grube Jägersfreude. In dem, wenn auch zufällig sehr geringen, Vorrathe von Kohlen fand ich sehr viele Sigillarien.

In Saarbrücken, dem Sitze des Bergamts von Saarbrücken, hatte ich die mir sehr erfreuliche Gelegenheit, mit Hrn. Geh. Bergrath Sello bekannt zu werden, der sich

für meine Bestrebungen interessirend, mir sofort während meines noch übrigen Aufenthalts im Saarbrücker Revier hülfreich zur Seite stand. In der Sammlung des Ober-Bergamts erhielt ich einige Exemplare aus der quecksilberführenden Formation des Potzberges in Rheinbaiern, so wie von dem versteinerten Holze, welches im Gebiete des Kohlensandsteins bei Kassel, den Steininger passend mit dem Namen des Feldspathsandsteins bezeichnete, häufig angetroffen wird. Es scheint mir mit dem, unter ähnlichen Verhältnissen vorkommenden Holze des Rothliegenden in Böhmen, am Südabhange des Riesengebirges, mit dem vom Kiffhäuser in Pr. Sachsen und dem der Devonischen oder Uebergangsformation zu Landshut in Schlesien identisch. Sehr reiche Sammlungen der im ganzen Gebiete vorkommenden Pflanzen besitzen Dr. Jordan und Dr. Goldenberg, welcher letztere schon im J. 1835 eine Zusammenstellung der bis dahin im Saarbrückenschen gefundenen fossilen Pflanzen lieferte, und gegenwärtig wieder höchst ausgezeichnete neue Sachen zu publiciren im Begriff steht. Seine, während meiner Anwesenheit gerade zufällig stattfindende Kränklichkeit verhinderte eine genauere Einsicht seiner Sammlung, wie ich auch aus der des Hrn. Dr. Jordan, der im Begriff war, seine Wohnung zu wechseln, und daher alles bereits eingepackt hatte, nur einiges wenige kennen lernte. Folgende Arten enthielt sie nach des Hrn. Besitzers Angabe, wozu ich noch die bereits von Hrn. Goldenberg, so wie einige von mir beobachtete Arten rechne.

Calamites approximatus Brongn.
dubius Br.
cannaeformis Schl.
cisti Br.
concinatus St.
decoratus Br.

Calamites nodosus St.
pachyderma Br.
remotus Schl.
Succowii Br.
undulatus St.
Equisetites infundibuliformis St.
Volkmannia polystachya St.
Asterophyllites equisetiformis Br.
diffusa St.
longifolia Br.
rigida Br.
Annularia fertilis St.
longifolia St.
floribunda.
brevifolia Br.
radiata St.
Sphenophyllum dentatum Br.
emarginatum.
fimbriatum.
Neuropteris acutifolia Br.
Brongniartii.
crenulata.
decurrens St.
flexuosa St.
gigantea St.
heterophylla Br.
Loshii Br.
tenuifolia St.
Odontopteris 3 Species.
Cyclopteris auriculata.
obliqua.
orbicularis Br.
trichomanoides Br.
Schizopteris anomala.
Hymenophyllites furcatus Goepp.

Hymenophyllites Grandini Goepp.
obtusilobus Goepp.
Sphenopteris bifurcata Goepp.
cristata St.
elegans St.
Hoeninghausii Br.
lyratifolia Goepp.
obtusifolia Br.
Schlotheimii Br.
trifoliolata St.
Trichomanites delicatulus Goepp.
Alethopteris angustissima.
aquilina G.
Brongniartii G.
Defrancii G.
Grandini G.
lonchitica G.
muricata G.
nervosa G.
sinuata G.
pteroides.
Cyathcites dentata G.
Miltoni G.
Diplazites longifolius G.
Pecopteris abbreviata Br.
acuta Br.
alata.
crenata Br.
cristata.
gracilis.
microphylla.
pectinata.
pennaeformis Br.
plumosa Br.

Pecopteris unita Br.
4 neue Arten.
Stigmaria ficoides Br.
Sigillaria rhomboidea Br.
Defrancii Br.
ornata Br.
tessulata Br.
Knorrii Br.
pyriformis Br.
notata Br.
mamillaris Br.
Utzschneideri Br.
gracilis Br.
elongata Br.
Deutschiana Br.
Organum Br.
pachyderma Br.
Brardii.
alveolaris.
trigona.
undulata.
alternans.
appendiculata.
canaliculata.
orbicularis.
subrotunda.
Knorria Selloi.
Lepidodendron dichotomum St.
aculeatum St.
elegans St.
fastigiatum St.
insigne.
rimosum.
Sternbergi.
undulatum.

Lepidodendron tetragonum.
Ulodendron majus.
Haloniae spec. et
Knorriae spec.
Lepidophloyos laricinus.
Artisia Sternbergii.
Flabellariae spec.
Caulopteris spec.
Araucarites Brandlingii m.

Also im Ganzen etwa 130 Arten, zu denen wohl aber wohl im Laufe der Zeit sehr viele hinzukommen dürften.

Eine sehr reichliche Ausbeute lieferte die in der Nähe von Saarbrücken befindliche Gerhardsgrube, die gröfste des Preufsischen Staates, mit ihren, vom Hangenden zum Liegenden in nachstehender Reihe folgenden Flötzen:

1) Heinrichflötz 72″ Mächt.
2) Karlflötz 30—36″ Mächt.
3) Traugott 40″ Mächt.
4) Beust 108″ Mächt.

Auffallend erschien mir die Aehnlichkeit mit den Flötzen der Fuchsgrube bei Waldenburg, insbesondere des Beustflötzes mit dem 13ten Flötze derselben, die sich auch durch den Reichthum an der grofsnarbigen Stigmaria auszeichnet, deren Menge in der Kohle des Beustflötzes wirklich erstaunenswürdig ist. Diese wunderbare Pflanze, deren eigentliche Natur wir trotz allen unseren Bemühungen noch immer nicht genügend erkannt haben, trägt hier nebst Blättern von Noeggerathia, auf deren Formen ich in der Zusammenstellung der allgemeinen Resultate noch einmal zurückkomme, so wie auch wohl Sigillarien, Araucarien und in Faserkohle verwandelten Calamiten, das meiste zu der Bildung dieser mächtigen Ablagerungen bei, während Sagenarien und Sigillarien mehr in der Kohle des Karlsflötzes, und im Heinrichflötze ein ziemlich gleichmäfsiges Verhältnifs der genannten Pflanzen statt zu fin-

den scheint. Jedoch bin ich weit davon entfernt, dieses Verhältnifs als ein durchweg bestimmtes und für immer stichhaltiges erklären zu wollen, da es sich nur auf Untersuchung eines Theils des eben geförderten Materials gründet, nur soviel ist gewifs, dafs Niemand bei näherer Untersuchung dieser Ablagerungen, die bald mit gröfserer, bald mit geringerer Deutlichkeit hervortretende Zusammensetzung der Kohle aus noch mit unbewaffnetem Auge erkennbaren Pflanzen fortan mehr in Zweifel ziehen kann, wovon sich immer noch viele Mineralogen nicht zu überzeugen vermögen, die fest an der alten Eintheilung der Kohlen halten, und sie um keinen Preis dem Reiche der fossilen Flora oder dem Botaniker überantworten wollen. Auch ein wahrer Wald von unterirdischer, auf der Fallebene des Flötzes stehender Bäume findet sich hier vor, denn auf die Anwesenheit eines solchen kann man wohl schliefsen, wenn in der geringen Strecke von 60 Lachtern Länge rechts und links, wie in der Leopoldstrecke des Karlsflötzes nicht weniger als 15 Stämme von 2—2½′ Durchmesser vorkommen, die so hoch wie die Strecke 85—90″ sichtbar sind und sämmtlich in einer wenig geneigten Richtung auf der Fallebene des Flötzes und von ihm selbst nur durch ½—1′ dicke Schieferthonschicht getrennt stehen. Nur 2 von denselben konnte ich wegen unvollkommner Erhaltung nicht bestimmen, die übrigen 13 gehörten bestimmt zu Sigillaria. Die Kohle der gegenüberliegenden Prinz Wilhelmsgrube schlofs sich hinsichtlich ihres Aussehens und Gehalt an Pflanzen mehr dem Karlsflötze der Gerhardgrube an.

In Begleitung des Hrn. Geh. Bergraths Sello, der

meine Bestrebungen mit gröfster Bereitwilligkeit und Aufopferung an Zeit unterstützte, besuchte ich nun noch die übrigen Gruben des Reviers, die zu Geislautern, Kronprinz Friedrich Wilhelm bei Schwalbach und die Privatgrube Hostenbach. Die Kohle dieser Gruben zeigt sich nicht minder reich an Stigmarien und Sigillarien, wie insbesondere die zu Geislautern; mehr als in irgend einer Kohle des gesammten Reviers herrscht hier überall die Araucarien oder Faserkohle vor, die hier in ganzen, oft Fufs langen Stämmen, wie insbesondere bei Hostenbach vorkommt, vermischt mit vielen, ebenfalls in Faserkohle verwandelten Calamiten, Sagenarien erscheinen seltener. Auf den Thoneisensteinen bei Geislautern, die zum Theil von hier, so wie von Lebach stammen, fand ich Sigillarienstämme, Alethopteris lonchitica, A. Grandini, Pecopteris plumosa, P. Miltoni, grofse Blätter der Noeggerathia, Neuropteris oblongata, Asterophyllites tenellus, A. equisetiformis, Sigillaria oculata, so wie einen prächtigen Stamm des Lepidodendron ornatissimum St. oder Ulodendron majus Linde. Eine gröfsere Menge enthält gewifs die Sammlung der Abdrücke in Thoneisenstein auf dem gewerkschaftlichen Hüttenwerke Bochholz, die ich aber leider wegen Abwesenheit des Besitzers nicht zu sehen bekam. Auch hier, wie überall, finden sich die Belege zu den eben angeführten Thatsachen in den Sammlungen.

Revier bei Eschweiler, an der Inde.

Nach Untersuchung des Saarbrücker Reviers beschäftigten mich die beiden bei Aachen gelegenen Kohlenmulden, zunächst die an der Inde bei Eschweiler und Stollberg, wo ich zunächst mehre Tage unter andern mit dem Studium der überaus reichhaltigen Sammlungen des Hrn. Bergwerks-Direktor Gräser zubrachte, der mich sehr freundlich empfing. Diese Sammlung ist ganz beson-

ders dadurch wichtig, weil sie aus einer Lokalität, aus den freilich weitläuftigen Strecken der Grube Centrum stammt. Sie enthält an 50 neue Arten, worunter allein 15 neue Arten Farrn aus der Gattung Sphenopteris, mehre mit solchen Früchten, deren Auffindung ich schon vor 12 Jahren voraussagte, ohne damals eben viel Glauben zu finden, ähnliche der jetztweltlichen Gattung Davallia, an 12 Arten Sigillaria. Sehr merkwürdig erschien unter andern in dieser Kohlenablagerung das Vorkommen von Mytuliten, ich glaube von Unio carbonarius, die einst in grofser Ausdehnung, sowohl im liegenden Kohlensandsteine, wie im hangenden Schieferthone des Flötzes Vornegel, in letzterem auf beiden Flügeln der Mulde, auf 3 Punkten in Distanz von 2—300 Lachtern von einander vorkamen. Auf meine Frage, wie es sich mit den Pflanzen in der Kohle selbst verhalte, zeigte mir der sonst sehr genaue Beobachter ein Stück Kohle mit einer Sigillaria, als das einzige, welches er seit 30 Jahren wahrgenommen hatte. Jedoch glückte mir es, hier ebenso wie an allen andern Orten, wo man mir entweder mit ähnlicher Antwort über die Seltenheit des Vorkommens oder gewöhnlich mit direkten Aeufserungen über die Unmöglichkeit desselben entgegentrat, eine hinreichende Zahl Exemplare Kohle mit deutlich erhaltenen Pflanzen der oft genannten Gattungen aufzufinden. Auch hier herrschte Stigmaria vor, und Sigillarien, so wie Sagenarien fehlten nicht, wiewohl augenblicklich wegen des sehr starken Absatzes der Kohle nur ein sehr geringer Vorrath derselben auf sämmtlichen Förderungen dieser ausgedehnten Grube vorhanden war. Leider ist die schöne Sammlung des Hrn. Gräser, wie ich nachträglich erfahren habe, im Herbste vorigen Jahres für die Sammlung des Jardin des plantes erkauft, also unserer Benutzung entzogen worden. Es möge daher ein Verzeichnifs der Arten, welche ich mit Bestimmtheit in derselben zu erkennen glaubte, hier folgen:

Calamites approximatus.
cannaeformis Schl.
cisti Br.
decoratus Br.
nodosus St.
remotus Br.
Succowii.
Volkmannia polystachya.
Rotularia saxifragaefolia.
Asterophillites tenuifolius Br.
equisetiformis Br.
tenellus Sell.
tuberculatus Br.
Annularia fertilis St.
Odontopteris 2 neue Arten.
Neuropteris acutifolia.
auriculata.
heterophylla.
Loshii Br.
rotundifolia.
tenuifolia.
2 neue Arten.
Sphenopteris acutifolia Br.
chaerophylloides Br.
dissecta.
furcata Br.
gracilis Br.
grypophyllus G.
Hoeninghausii Br.
latifolia Br.
rigida Br.
Schlotheimii Br.
trichomanoides Br.
trifoliolata Br.
15 neue Arten Sph.

Alethopteris aquilina G.
nervosa G.
Serlii G.
Pecopteris abbreviata.
Biotii Br.
Miltoni Br.
silesiaca mit Parasiten.
2 neue Arten.
Lonchopteris rugosa Br.
Stigmaria ficoides.
Knorria imbricata.
Ulodendron majus Ldl.
Bothrodendron punctatum Ldl.
Lepidodendron elegans.
Sagenaria aculeata.
obovata.
Rhodeana.
rimosa.
rugosa.
3 neue Arten.
Sigillaria elegans.
hexagona.
reniformis.
transversa.
an 12 neue Arten.
Menardi.
oculata.
sulcata.
tessellata.
Cardiocarpum acutum.
also an 100 Arten.

Kohlenniederlage an der Worm.

Sehr eigenthümlich erschien mir die Kohle sämmtlicher Gruben an der Worm, die ich in Begleitung des Hrn.

Ober-Steiger Vofs ebenfalls besuchte, wie die zu Kircheich, Grofsathwerk, Neu-Lauerweg, Sichelscheid, Neu-Vorkart, Giulay (Furthflötz), Langenberg, nebst der Holländischen Gouvernementsgrube zu Gr. Mühlenberg. Fast überall, insbesondere aber auf den Flötzen der Grube zu Kircheich, kommen die mit blofsen Augen sichtbaren Pflanzen sehr selten vor. In demselben Verhältnifs, wie hier Sigillarien, Stigmarien und Lepidodendreen in der oft wie Anthracit glänzenden Kohle selten angetroffen werden, vermindern sich auch die Coniferen- oder Araucarien-Reste oder die sogenannte Faserkohle, welche hier auch auffallend seltener erscheint.

Steinkohle zu Lüttich.

Von Aachen aus konnte ich mich nicht enthalten, so sehr ich auch genöthigt war, auf baldige Rückreise Bedacht zu nehmen (bereits hatte der October begonnen, in dessen Mitte ich wegen Uebernahme des Rectorats der Universität wieder in Breslau eintreffen mufste), noch einen, wenn auch eintägigen Ausflug nach dem nahen Lüttich zu unternehmen, um dort wenigstens eine Kohlengrube zu besuchen. Die in der Stadt gelegene Houillères de Bellevue à St. Laurent täuschte meine Erwartungen nicht, indem ich dort ganz ähnliche Verhältnisse von Sagenarien und Sigillarien, wie im Saarbrückenschen, etwa wie zu Wellesweiler fand, mit welcher Kohle dieselbe am meisten übereinkommt.

Tertiärer Eisensand bei Aachen.

Sehr interessant waren mir die vegetabilischen Reste des tertiären Eisensandes bei Aachen, mit deren Untersuchung ich mich schon vor mehreren Jahren beschäftigte, wozu mir damals Hr. Goldfufs mannigfaltiges Material lieferte. Ich fand zwei ausgezeichnete Exemplare der von mir damals Pinites aquisgranensis genannten

Conifere, wovon das eine ganz und gar von Wurmgängen durchfurcht ist. Hr. Dr. Debey in Aachen beschäftigt sich gegenwärtig sehr eifrig mit diesem Thema, und wir sind vollkommen berechtigt, wichtige Mittheilungen hierüber von ihm zu erwarten.

Die Kohlenniederlagen Westphalens.

Die mir leider nur noch kurz zugemessene Zeit gestattete mir nun nicht mehr, auch noch an genauere Untersuchung der umfangsreichen westphälischen Kohlenlager zu denken, jedoch wollte ich mich indessen wenigstens einigermafsen orientiren, und begab mich zu diesem Zwecke nach Essen, wo ich unter gütiger Führung des dasigen Bergamtsdirektors Hrn. Geh. Bergraths Heinzmann die meisten der um Essen gelegenen Gruben, wie die Beust-, Matthias-, Helene-Amalie-, Gewalt-, Schölerpad- und Hagenbeck-Grube besuchte, welche alle, neben sehr grofsen Quantitäten von Stigmarien auch Sigillarien und Lepidodendreen enthielten, wie aus den gemachten Sammlungen zu ersehen ist. Auf dem südlichen Querschlage der Grube Matthias hatte man auch kürzlich einen stehenden Stamm einer 11′ hohen Sigillaria beobachtet. In Essen lebt ein wunderlicher alter Mann, ein Apotheker Korte, der sich früher viel mit Untersuchung der fossilen Pflanzen seiner Umgegend beschäftigte, und davon eine Menge, aber sehr ungenauer Zeichnungen entworfen hat, in denen man etwa nur sehr hervorstechende Formen, wie Ulodendron majus, Sagenaria rimosa, crenata, Sigillaria oculata, Sphenopteris latifolia zu erkennen vermag. Sein Mifstrauen gegen Fremde, insbesondere gegen Professoren, wie er mir offen sagte, erlaubte ihm jedoch nicht, trotz der Empfehlung des Hrn. Heinzmann, mir seine Sammlung zu zeigen. Ich mufste mich mit der Ansicht der genannten Zeichnungen begnügen.

Schlufsfolgerungen aus der Untersuchung der Steinkohlenformation.

Bereits im J. 1844 hatte ich durch ebenfalls auf Veranlassung der Bergbehörde veranstaltete Untersuchungen der ausgedehnten Kohlenlager Ober-Schlesiens zuerst mit Entschiedenheit nachgewiesen, dafs die Steinkohlen selbst, ähnliche, mit unbewaffnetem Auge sichtbare Pflanzen enthielten, wie die ihnen zum Hangenden und Liegenden dienenden Schieferthone und Sandsteine. Es liefse sich dies freilich wohl kaum anders vermuthen, da die gesammte Vegetation der Urzeit grofsen, durch Hebungen und Senkungen veranlafsten Ueberschwemmungen unterlag, worauf sie nun entweder beim Fehlen von Detritus in zusammenhängende Kohlenlager verwandelt, oder vermischt mit Sand und Thon in allmählig sich erhärtenden Schieferthon und Sandstein eingeschlossen und so um desto vollkommner erhalten wurde, je kürzere Zeit sie vorher dem durch Einflufs höherer Temperatur und der Atmosphäre begünstigten Zersetzungsprocefs ausgesetzt worden war. Wie sich nun aus der vorliegenden Untersuchung der rheinischen und eines Theiles der westphälischen Kohlenlager ergiebt, steht ihre Erhaltung, zum Theil wenigstens, den schlesischen nicht nach, indem auch hier sich überall die Gattungen erkennen lassen, die wir in den Schieferthonen bis jetzt aufgefunden haben. Unter Berücksichtigung dieser Erfahrungen wird man wohl endlich bald aufhören, wie es zur Zeit noch stets in allen mir bekannten Handbüchern der Mineralogie und Geologie geschieht, die Steinkohle für strukturlos zu erklären, oder wie Fuchs in München und seine Anhänger meinen, in ihnen schon den Urkohlenstoff zu sehen, und alle etwa darin befindlichen noch erkennbaren Pflanzen für zufällig hineingerathen zu

erklären. Dafs aber selbst in der sogenannten strukturlosen Steinkohle noch organische Struktur erkannt werden kann, hat mein, schon seit vielen Jahren angewendetes Verfahren, die durch das Verbrennen derselben entstandene Asche zu untersuchen, in der sich Skelette von Pflanzen, Zellen und Gefäfsen vorfinden, genügend gezeigt, wodurch nun die letzterwähnte Theorie ganz und gar jeden Boden verloren hat. Nichtsdestoweniger dürfen wir uns aber nicht mit den bereits erlangten Resultaten begnügen, sondern nicht aufhören, in der Kohle selbst zu forschen, die noch viele Resultate liefern wird, da eben wegen der oben angedeuteten, und in meinen früheren Berichten über die Oberschlesische und Niederschlesische Kohlenformation schon mehrfach auseinandergesetzte Mannigfaltigkeit der Umstände ihrer Bildung sie fast überall auch einen entschiedenen Grad der Erhaltung darbieten wird.

Die Calamiten, Stigmarien sind sämmtlich mit einer, durch parenchymatöse Zellen gebildeten Rinde versehen, welche bei den Lepidodendreen und Sigillarien, insbesondere deutlich bei den letzten, aus einer doppelten im fossilen Zustande erhaltenen Schicht besteht. Die äufsere zartere zeigt uns in den, insbesondere durch die Ablösung der meist zu 3 stehenden Gefäfsbündel entstandenen Narben, die Form des Blattes; in der inneren dickeren erscheinen die Gefäfsbündel vereinigt, welche auf der Oberfläche vereinzelt erschienen, daher die Stelle, in welcher die Gefäfsbündel aus dem Stamme in die Rinde treten, gewöhnlich auch nur durch eine, selten 2 linienförmige, längliche oder auch wohl rundliche Narben bezeichnet erscheint. Bei den eigentlichen Lepidodendreen sah ich bisher immer nur eine, wie bei Sagenaria, Aspidiaria, zwei bei Sigillaria (S. alternans). Die sorgfältige Untersuchung der Kohle lehrte nun, dafs fast immer in der Kohle selbst nur die eben beschriebene Rinde erhalten, die Stämme

aber selbst plattgedrückt sind, so zwar, dafs die inneren Wände der Rinde der gegenüberliegenden Seiten einander berühren, und nur in seltenen Fällen noch Reste des in Kohle verwandelten sehr aschenreichen Parenchyms (wahrscheinlich in Folge von eingeschlemmtem Thon oder Kieselerde) sich wahrnehmen lassen. Einigemal fand ich sogar zwischen solchen Sigillarien Rinden, noch Rinden von Sagenaria rimosa und Stigmaria ficoides, welche einen Abdruck auf der innern Rinde der Sigillarien gemacht hatten, woraus hervorgeht, in welchem weichen Zustande sie sich sämmtlich befunden haben müssen. Zuweilen, und namentlich auf Ablösungsflächen der Flötze, sind die Sigillarienstämme noch mit etwas Schieferthon ausgefüllt und bewirken so weniger brauchbare Kohlenflötze, die man gewöhnlich mit dem Namen Brandschiefer zu bezeichnen pflegt. So viel ich mich wenigstens erinnere, bestehen diese sogenannten Brandschiefer fast überall nicht etwa aus blofsem durch organische Reste gefärbtem Schieferthone, sondern aus einer überaus grofsen Menge von Pflanzen dieser und verwandter Gattungen. Es geht daraus hervor, dafs diese Stämme nur an Ort und Stelle durch Sturmfluthen umgeworfen unter Wasserbedeckung durch Eintritt eines Gährungsprocesses ausfaulten, was um so eher geschehen konnte, da die uns durch meine Untersuchungen, wie durch die von Lindley, Hutton und Brongniart bekannte anatomische Struktur derselben diesen Vorgang im höchsten Grade begünstigte, indem z. B. die Calamiten in ihrem Inneren nur lockeres durch grofse Luftgänge unterbrochenes Gefäfsgewebe, und auch die übrigen oben erwähnten zwar etwas fester gebauten Stämme aber doch auch vorherrschend Parenchymzellen und von Gefäfsen nur sehr weiträumige Treppen oder poröse Gefäfse enthielten. Die an denselben Standorten mit ihnen in grofser Menge wachsenden Coniferen, nämlich Araucarien ähnliche mit festem, schichtenförmig gelagertem Holze

versehenen Stämme gelangten nicht in derselben Zeit in einen gleichen Zustand der Auflösung, wenn auch ihr Zusammenhang gelöst ward, und sie so entrindet in einzelnen Bruchstücken unter die übrige Masse gebracht, mit zur Bildung der Steinkohlen beitrugen, in welcher wir sie bisher unter dem Namen faseriger Kohle, Anthracit, kannten. In der Form der Faserkohle kommen aber nicht diese Coniferenreste allein, sondern, wenn auch seltener, Nöggerathien, Sigillarien, Stigmarien und Lepidodendreen, am häufigsten noch Calamiten, wie ich insbesondere durch Untersuchung der Rheinischen Kohlenlager, zuerst in der Kohle der Grube Gevatterschaft bei Norheim beobachtete, vor, in welcher ich auch zum erstenmale, wie schon oben erwähnt, Farrnkräuter, die Cyatheites arborescens, nicht Pecopteris plumosa, wie ich bei meinen ersten, im Jahr 1846 angestellten Untersuchungen glaubte, und zwar ebenfalls in Faser- oder matte Kohle verwandelt, entdeckte. Ob nicht hierunter sich auch noch die Stämme befinden dürften, die Cotta mit dem Namen Calamitea bezeichnet, halte ich nicht für ganz unwahrscheinlich, wenn ich auch zunächst hierüber noch nichts Gewisses zu sagen vermag. Ganz neuerlich habe ich aber gefunden, dafs auch in Calamiten ähnliche poröse Gefäfse, oder richtiger prosenchymatöse Zellen mit spiralförmig gestellten Tüpfeln, vorkommen, wie wir sie bei jetztweltlichen und vorweltlichen Araucarien antreffen. Uebrigens ist es ein weitverbreiteter, zur Zeit aber ebenfalls wie der obige in allen Handbüchern der Geologie und Mineralogie mit grofser Sorgfalt gepflegter Irrthum (z. B. in der jüngst erschienenen Synopsis generum et specierum mineralium autore E. F. Glocker 1847 p. 2, der sich auch veranlafst sieht, dafür noch einen Namen, Anthracotilus, zu schaffen), diese so-

genannte Faserkohle für Anthracit, d. h. für eine schwerverbrennliche Kohle zu erklären, was keineswegs der Fall ist, wie ich nicht etwa zuerst, sondern schon Hr. Karsten (dessen Untersuchungen über die kohligen Substanzen im Mineralreiche) im J. 1826 fand, dem man aber eben so wenig wie mir bis jetzt in dieser Hinsicht Berücksichtigung zu Theil werden liefs.

In einigen Kohlenresten sah ich äufserst zarte, parallele, sich kreuzende Gefäfsbündel als Reste kleiner monokotyledonischer Stämme, die man auch bis jetzt in dieser Form in der Flora der Steinkohle nicht kannte.

Endlich fand ich auch noch, dafs die Blätter mit parallelen Nerven, welche man insgemein bis jetzt mit dem Namen Noeggerathia bezeichnete, einen gröfseren Antheil an der Bildung der Steinkohle haben, als ich bisher glaubte annehmen zu dürfen. In der That sieht man nur wenig Kohlenstücke, in denen man nicht mehr oder minder deutlich erhaltene Reste derselben anträfe, ja man findet sie oft mitten in der dichtesten Glanzkohle, wie z. B. in einzelnen Flötzen der Wellesweiler und Altenwalder Grube, und in wahrhaft bewundernswerther Menge enthalten sie die Flötze der Gerhardsgrube, wie sich aus den von mir gesammelten Exemplaren genugend ergiebt. Die zuerst von Sternberg gegründete Gattung Noeggerathia (N. foliosa) gehört übrigens noch zu den Pflanzen, über welche, wie freilich über viele andere der fossilen Flora, die Acten noch nicht geschlossen sind. Sternberg rechnete sie zu den Palmen. Ich glaubte sie zu den Farrn, ähnlich manchen Adianten der Jetztwelt zählen zu dürfen, Brongniart zu einer Pflanzenfamilie, welche zwischen den Palmen und Cycadeen die Mitte hält, worin ich ihm glaube jetzt beistimmen zu müssen, seitdem ich nicht mehr so kleinblättrige Formen wie jene N. foliosa, die in Oberschlesien vorkommt, oder wie N. Beinertiana oder N. obliqua, in

der Gustavgrube bei Charlottenbrunn, sondern sehr grofse, lange 2—3'' breite eiförmig linienförmige, in einem Exemplare sogar noch an einer Spindel befestigte an der Spitze rundliche, auch wohl mehr oder minder tief gespaltene Blätter beobachtete, die also als wahre Folia pinnata oder als gefiederte Blätter anzusprechen sind. Blätter von ähnlicher Form, aber nicht am Stiel befestigt, fand ich im Schieferthone der Grube Altenwald, so wie im Thoneisensteine zu Geislautern, und dieser Art mögen wohl fast sämmtliche in der Rheinischen Kohle enthaltenen, in so überschwenglicher Menge vorkommenden Nöggerathien angehören, worüber ich aber nicht mit Gewifsheit zu urtheilen vermag, da ich sie nirgends in der Kohle, niemals mit wohlerhaltenem Rande oder Spitze, geschweige befestigt an der Spindel wahrzunehmen vermochte. In einem ganz kleinen Exemplare sah ich Blätter, deren parallele Nerven mit zarten Querstreifen versehen waren, welche gewifs verschieden sind, und endlich auf der Kohle der Wellesweiler Grube eine sehr abweichende Form mit dickeren und dünneren Nerven, die selbst einer andern Gattung, wenn auch vielleicht derselben Familie, angehört, da Blätter der Noeggerathia anerkanntermafsen sich eben nur durch einander ganz gleiche, einfache, parallele Nerven charakterisiren. Beides waren aber nur Bruchstücke, daher hierüber nur künftige glücklichere Funde entscheiden können. An solchen Unvollkommenheiten leiden noch leider fast alle unsere Untersuchungen fossiler Pflanzen, die uns aber nur veranlassen können, desto eifriger nachzuforschen, um die noch vorhandenen Lücken auszufüllen.

Das Rheinische Schiefergebirge.

Die fossile Fauna des Rheinischen Schiefergebirges ist in der neueren Zeit vielfach untersucht und sehr reich befunden worden. Pflanzen kannte man aber bis jetzt noch gar nicht darin, ja Murchison ging so weit, es geradezu

fur pflanzenleer zu erklären. Hr. v. Dechen glaubt das Gegentheil annehmen zu müssen, und veranlafste mich zu einer Exkursion nach Horhausen, in dessen von Murchison auch für silurisch erklärten Schiefern er meinte, wenn auch nur undeutliche Pflanzenreste gesehen zu haben. Ich konnte diese Voraussetzung nur bestätigen, indem ich in der That an dem von ihm genau bezeichneten Orte, nämlich in dem Alvenslebenstollen am Wildbach bei Burglahr jene Reste, und zwar an mehren Stellen desselben, nicht blos im Stollen selbst, sondern auch in einem 200 Schritte rechts vom Eingange des Stollens befindlichen Thonschieferfelsen, in ganzen 1—2' dicken Bänken gelagert fand, die ich als eine gut zu charakterisirende neue Fucoide, Haliserites Dechenianus erkannte. Sie scheint im Rheinischen Schiefergebirge sehr verbreitet zu sein, indem ich sie selbst auch am Eingange des Brohlthales, und zwar hier zugleich mit deutlichen Resten von Stigmaria, so wie in grofser Menge in dem grofsartigen, am Ehrenbreitenstein befindlichen Steinbruche, in ähnlichen, der Schichtung folgenden Bänken beobachtete, und später von Hrn. Wirtgen, den ich auf das Vorhandensein von Pflanzen in dem Schiefergebirge aufmerksam gemacht hatte, mit noch 2 andern Fucoideen erhielt. In der letzten Zeit hat Hr. Wirtgen auch eine Aspidiaria, so wie die Hrn. Sandberger in Wiesbaden, mit denen ich mich in Verbindung setzte, nicht blos die oben genannte Fucoidee, sondern auch sogar ein Farrnkraut, der nun also bis jetzt freilich nur erst aus 6 Arten bestehenden Flora des Schiefergebirges hinzugefügt, die ich alle insgesammt in meinem Werke über die Flora des Uebergangsgebirges, an welchem ich fortdauernd arbeite, abbilden und beschreiben werde; mithin dürfte ich mir erlauben, diesen Theil der Erweiterung der fossilen Flora auch als ein Resultat meiner Reise betrachten zu dürfen.

2.

Ueber die fossile Flora der alten Steinkohlenformation, besonders in Schlesien.

Von

Herrn Professor Dr. Göppert in Breslau.

Schon im Jahr 1844 hatte die holländische Gesellschaft der Wissenschaften zu Harlem die Preisaufgabe gestellt: Man solle durch eine sorgfältige Untersuchung der verschiedenen Kohlenlager zu ermitteln suchen, ob die Schichten der Steinkohle ganz allein aus Vegetabilien entstanden wären, die einst auf dem gegenwärtigen Standorte vegetirten, oder ob sie von solchen stammen, die von andern Orten dahin geschwemmt worden seien, so wie endlich auch nachsehen, ob verschiedene Kohlenlager einen verschiedenen Ursprung hätten.

In der Sitzung jener Gesellschaft am 23. Mai 1846 wurde meine Concurrenzschrift mit dem doppelten Preise beehrt, wie auch dem Autor der Preisfrage, Herrn Professor v. Breda zu Harlem, für die Aufstellung selbst noch eine silberne Medaille zuerkannt. *) In Folgendem wird ver-

*) Die genannte Schrift ist nun von der holländischen Gesell-

sucht, eine Hauptübersicht des Inhaltes der Preisschrift zu liefern.

I. Dem klassischen Alterthume war die fossile Kohle, wenn auch wohl nicht die Steinkohle in unserem Sinne, so wie die Anwendung derselben wohl bekannt. In China scheint man sie früher als in Europa benutzt zu haben, was hier vor dem Jahre 1000 nicht der Fall gewesen sein mag. In Belgien eröffnete man um das Jahr 1198 die ersten Baue, nicht lange darauf in England, Schottland, im 15ten Jahrhundert in Frankreich und Deutschland, vielleicht zuerst zu Zwickau in Sachsen, denen nach und nach die Benutzung der in den anderen Gegenden Deutschlands gelegenen Lager folgte. Die Entdeckung der übrigen aufser Deutschland und Europa befindlichen Kohlenflötze geht nicht viel über das letzte Drittel des vorigen Jahrhunderts hinaus, uud reicht zum Theil bis in unsere Zeit hinein. Fast alle Erdtheile und alle Zonen, die Polar-Zone und die südliche gemäfsigte und tropischen, sind damit versehen, mit alleiniger Ausnahme von Afrika, wenn nicht vielleicht dergleichen in Algier, was mir nicht genau bekannt ist, bereits entdeckt worden sind. Sie werden

---

schaft zum Druck befördert bei Arnz in Düsseldorf und Leyden erschienen, 38 Bogen Text mit 22 Tafeln in Quer-Folio, auf denen die Repräsentanten fast sämmtlicher bis jetzt bekannter bisher nur in den Schieferthonen und Sandsteinen der Kohlenformation beobachteter Gattungen fossiler Pflanzen abgebildet sind, welche ich in der Steinkohle selbst entdeckte. Wenn es vielleicht gelang, durch diese Arbeit der Wissenschaft förderlich zu sein, so verdanke ich dies vorzugsweise unserer hohen Ober-Bergbehörde, insbesondere dem Herrn Ober-Berghauptmann Grafen von Beust, durch dessen aus Staatsmitteln mir gewährten Unterstützung es mir möglich wurde, Untersuchungen von gröfserer Ausdehnung anzustellen, die sich bis jetzt (1848) fast bis auf alle Kohlenlager des Preufsischen Staates ausdehnten. Nur die Westphälischen und Sächsischen habe ich noch nicht besucht.

bebaut in 1725 Fufs Tiefe unter dem Meere, reichen vielleicht bis zu 20656 Fufs herab, und steigen wieder bis zur Höhe von 12000 Fufs, ja wie bei Huanuco in Peru sogar bis zur Höhe von 14700 Fufs, zeigen fast überall mehr oder weniger muldenförmige Lagerung, und so weit dies bekannt ist, auch verwandte Zusammensetzung von abwechselnden Schichten Kohle, Sandstein und Schieferthon, in welcher Kohle das schwächste Glied ausmacht, von 2—60, ja bis 120 Fufs.

II. So viel mir wenigstens bekannt geworden ist, hat man sich nicht vor der Restauration der Naturwissenschaften, die im 16ten Jahrhundert stattfand, mit Untersuchung über die Entstehung der Steinkohlenlager beschäftiget. Jedoch war man damals, wie zu den Zeiten Agricola's, den man als den Schöpfer der heutigen Mineralogie betrachtet, keinen Augenblick über den organischen Ursprung derselben zweifelhaft. Man legte nur den mit den Steinkohlen zugleich vorkommenden erdigen Theilen eine zu grofse Bedeutung bei, indem man die Steinkohlen geradezu für eine mit bituminösen Stoffen getränkte Erde erklärte, eine Meinung, die sich bis fast in das 19te Jahrhundert hinein allgemein in Ansehen zu halten wufste. Scheuchzer's am Anfange des 18ten Jahrhunderts bereits ausgesprochene richtigere Ansicht, dafs auch die gesammte frühere Vegetation in Substanz diesen Massen beigemischt sei, blieb lange Zeit unbeachtet, verdient aber um so mehr wieder der Vergessenheit entzogen zu werden, da auch unsere Zeit im Allgemeinen nach vielfältigen Forschungen keine anderen Resultate erlangt hat. Jedoch bleibt es immer interessant und liefert gewissermafsen einen Beitrag zur Entwickelungsgeschichte des menschlichen Geistes, die allmälige Entwickung einer Idee auch auf dem Felde einer speciellen Wissenschaft zu verfolgen, weswegen ich es nicht für unangemessen fand, ihr einen nicht unbedeutenden Umfang zu widmen. Wer weifs in welcher kurzen

Zeit vielleicht nicht unser ganzes gegenwärtiges Wissen über diesen Gegenstand nur noch eine historische Bedeutung besitzt.

III. Wenn wir nun, nach dem Vorgange eines Boué, Adolph Brongniart, Alexander v. Humboldt, Lyell, Murchison und anderen ausgezeichneten Geognosten uns zu der Annahme berechtigt halten dürften, dafs nach der Ablagerung aller sogenannten Transitions-Gesteine (der Cambrischen, Silurischen und Devonischen Formation) Europa, ja wohl ein grofser Theil der Erde ein ungeheures Meer darstellte, mit ziemlich vielen vereinzelten Inseln, auf welchen überall eine tropische Vegetation herrscht, so glaube ich mir die Entstehung der Steinkohlenlager auf folgende Weise denken zu können: Jene Inseln hatten, wie die in unserer Zeit, ihre Berge, Thäler, Flüsse, Binnenseen ähnliche Localitäten, feuchte und trockene, frische und wärmere, schattige und sonnigere Stellen. Ueberall war ein tropisches Klima verbreitet, wie wir aus der überall ähnlichen, nur mit der tropischen Natur vergleichbaren Vegetation mit Recht zu schliefsen berechtigt sind; denn die fossilen Pflanzen in beiden Hemisphären im Süden und Norden Asiens, an Asiens Grenzen bei Ekatharinenburg, im Altai und in Sibirien, im nördlichen Europa, durch den ganzen Continent hindurch bis jenseits des Urals, in England, Schottland und Irland, gleichwie jenseits der Meere im nördlichen und südlichen Amerika und in Neuholland, erscheinen, wenn auch nicht immer der Art, doch der Gattung nach durchaus dieselben. Stigmaria fehlt fast nirgends, wie Sigillarien, Sphenopteris, Pecopteris u. s. w.

Ungeheure Wälder bildeten die Coniferen, die baumartigen Lycopodiaceen von 70—75 Fufs Höhe und 2—3 Fufs Dicke, die wunderbar geformten Sigillarien, Calamiten oder riesige Equisetaceen, unter deren Schutze zahllose, auch oft baumartige Farrn entsprossen und die wun-

derbare Stigmaria ficoides sich entfaltete, mit ihren aus einem kuppelförmigen Stocke nach allen Seiten hin sich gablig verzweigenden, oft 30 Fufs langen Aesten mit dornenartig, rechtwinklich abstehenden ebenfalls dichotomen Blättern, ganz geeignet, in sich und unter sich die Reste von Vegetabilien aufzunehmen. Nach den damals herrschenden Vegetationsgesetzen, die von denen der Jetztwelt nicht verschieden waren, und in Folge der klimatischen Verhältnisse, bekleidete nun diese Inselflora bald das dort höher gelegene trockene Land, hier die Gebirgsbusen; anderwärts die Becken und Mulden des höheren älteren Gebirges mit reicher Vegetation. Auf einer solchen reichen Vegetation erhob sich nach dem Absterben immer wieder schnell eine neue, wie wir dies heut noch in den Tropen sehen; in feuchten Gegenden bildeten sich auch torfartige Lager, und so mufsten sich in den Thälern und in den Ebenen, am Fufs der Gebirge wie auf den Höhen selbst, auf Plateaus und Mulden ungeheuere Massen vegetabilischen Stoffes als Material künftiger Kohlenbildung bald mehr bald weniger anhäufen, je nachdem Bodenbeschaffenheit, Lage und Natur der einzelnen Pflanzen mehr oder minder üppiges Gedeihen begünstigte und bedingte (Stiehler).

Wenn man nun bedenkt, dafs kein Säugethier, kein Vogel, mit einem Worte kein Thier, mit Ausnahme einiger luftathmenden Insecten, diese düstern einförmigen Wälder belebte, so kann man sich zugleich eine der Wahrheit ziemlich nahe kommende Vorstellung dieser traurigen Natur machen, die aber imposant ist durch die Rolle, welche sie in der Geschichte der Erdkugel gespielt hat (Brongniart). Denn die gesammte Vegetation wurde in den Schichten, welche die grofse Steinkohlenformation bilden, begraben, überschwemmt durch, in Folge von durch Hebungen und Senkungen veranlafsten Niveau - Veränderungen, hereinbrechende Gewässer, und nun bei Fehlen von Gerölle und Detritus in zusammenhängende Kohlenlager verwandelt,

oder vermischt mit Sand und Thon in allmälig sich erhärtenden Schieferthon und Sandstein eingeschlossen und erhalten. Denn zum erstenmal wird durch meine über grofse Kohlenlager ausgedehnte Untersuchungen mit Entschiedenheit nachgewiesen, was man bisher immer nur vermuthete, dafs die Steinkohlen selbst ähnliche Pflanzen enthalten, wie die ihnen zum Hangenden und Liegenden dienenden Schieferthone und Sandsteine. Die in den letzteren begrabenen Pflanzen konnten nur deswegen sich nicht zu einem Kohlenlager vereinigen, weil allzuviel Sand und Thon von den Gewässern mitgebracht und somit zwischen dieselben geschwemmt wurden.

Auch in der scheinbar gänzlich structurlosen Steinkohle vermögen wir durch das von mir zuerst nachgewiesene Verfahren, die durch Verbrennen derselben entstandene Asche zu untersuchen, Beweise für den vegetabilischen Ursprung derselben zu finden; es giebt Beweise in die Hand, die in neuerer Zeit wieder zum Vorschein gebrachte Behauptung über den anorganischen Ursprung der Kohle *siegreich zu widerlegen*, indem sich darin noch die wohlerhaltenen Skelette von Pflanzenzellen befinden.

Bei der Ueberschwemmung, welche die ganze Vegetation betraf, wurden, wie ich ebenfalls zuerst mit Evidenz zeigte, alle die Stämme, welche, mochten sie auch noch so lang und umfangreich sein, innerlich nicht aus concentrischen, durch ziemlich dichte Gefäfse gebildeten Holzlagen bestehen, wie die Calamiten, Lycopodiaceen, Sigillarien und Stigmarien, zum Theil entwurzelt, umgeworfen, nur wenige erhielten sich in ihrer aufrechten naturgemäfsen Lage, und gingen nun rasch unter Begünstigung der hohen klimatischen Temperatur, die wir sehr wohl an 20—25° im Mittel anschlagen können, in eine Art von Zersetzung über, die zwar lange genug dauerte, um den gänzlichen Zusammenhang der im Innern befindlichen Zel-

len und Gefäfse zu lösen, aber ihren Einflufs an manchen Orten wenigstens nicht auf die Rinde erstreckte, und überhaupt nicht mit einer Vermoderung oder gänzlichen Zersetzung endete, sondern durch Entziehung des Einflusses der Atmosphäre endlich gehemmt wurde. Um diese Zeit waren jedoch die gleichzeitig mit begrabenen, aus überaus dichtem Holze gebildeten Coniferen, die Araucarien, noch nicht auf gleiche Weise in der Zersetzung vorgeschritten, und konnten sich daher nicht zu einer gleichförmigen Masse mit jenen vereinen. Der Zusammenhang der Holzmasse war freilich bereits aufgehoben, so dafs sie in unendlich zarte Trümmerchen und Stückchen gelöst, bereits umherschwimmend, zwischen die gleichförmigere Masse sich lagerten, und die sogenannte mineralische Holzkohle oder Faserkohle der Mineralogen bildeten. Den Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht liefert die wohl erhaltene, den Araucarien der Jetztwelt ähnliche Structur, die wir überall in dieser von den Mineralogen bisher unter dem angeführten Namen vindicirten merkwürdigen, auch durch ihr Aeufseres, ihre faserige abfärbende Eigenschaft sich gleich auffallend von der übrigen Masse unterscheidenden Kohlenart antreffen. Die kürzere oder längere Dauer jener Zersetzungsperiode, die, wenn wir aus den von uns angestellten Versuchen über Fäulnifs grofser Monocotyledonen-Stämme schliefsen dürfen, sehr gut bei einer Temperatur von 25 bis 30° in einem Sommer vollendet sein konnte, die tiefere oder seichtere Wasserschicht, welche sie bedeckte und so den Einflufs der Atmosphäre in höherem oder geringerem Grade einwirken liefs, die ruhigere oder bewegtere Oberfläche der Gewässer sind sämmtlich Momente, die unendlich viele Modificationen zuliefsen, wodurch eben auch die unendlich verschiedenen Abweichungen der äufseren Gestalt und Erhaltung und Inhalt der Steinkohle in den verschiedenen Gegenden der Erde entstanden. Längere Dauer jener Zersetzungsperiode, freier

oder vermischt mit Sand und Thon in allmälig sich erhärtenden Schieferthon und Sandstein eingeschlossen und erhalten. Denn zum erstenmal wird durch meine über grofse Kohlenlager ausgedehnte Untersuchungen mit Entschiedenheit nachgewiesen, was man bisher immer nur vermuthete, dafs die Steinkohlen selbst ähnliche Pflanzen enthalten, wie die ihnen zum Hangenden und Liegenden dienenden Schieferthone und Sandsteine. Die in den letzteren begrabenen Pflanzen konnten nur deswegen sich nicht zu einem Kohlenlager vereinigen, weil allzuviel Sand und Thon von den Gewässern mitgebracht und somit zwischen dieselben geschwemmt wurden.

Auch in der scheinbar gänzlich structurlosen Steinkohle vermögen wir durch das von mir zuerst nachgewiesene Verfahren, die durch Verbrennen derselben entstandene Asche zu untersuchen, Beweise für den vegetabilischen Ursprung derselben zu finden; es giebt Beweise in die Hand, die in neuerer Zeit wieder zum Vorschein gebrachte Behauptung über den anorganischen Ursprung der Kohle siegreich zu widerlegen, indem sich darin noch die wohlerhaltenen Skelette von Pflanzenzellen befinden.

Bei der Ueberschwemmung, welche die ganze Vegetation betraf, wurden, wie ich ebenfalls zuerst mit Evidenz zeigte, alle die Stämme, welche, mochten sie auch noch so lang und umfangreich sein, innerlich nicht aus concentrischen, durch ziemlich dichte Gefäfse gebildeten Holzlagen bestehen, wie die Calamiten, Lycopodiaceen, Sigillarien und Stigmarien, zum Theil entwurzelt, umgeworfen, nur wenige erhielten sich in ihrer aufrechten naturgemäfsen Lage, und gingen nun rasch unter Begünstigung der hohen klimatischen Temperatur, die wir sehr wohl an 20—25° im Mittel anschlagen können, in eine Art von Zersetzung über, die zwar lange genug dauerte, um den gänzlichen Zusammenhang der im Innern befindlichen Zel-

len und Gefäfse zu lösen, aber ihren Einflufs an manchen Orten wenigstens nicht auf die Rinde erstreckte, und überhaupt nicht mit einer Vermoderung oder gänzlichen Zersetzung endete, sondern durch Entziehung des Einflusses der Atmosphäre endlich gehemmt wurde. Um diese Zeit waren jedoch die gleichzeitig mit begrabenen, aus überaus dichtem Holze gebildeten Coniferen, die Araucarien, noch nicht auf gleiche Weise in der Zersetzung vorgeschritten, und konnten sich daher nicht zu einer gleichförmigen Masse mit jenen vereinen. Der Zusammenhang der Holzmasse war freilich bereits aufgehoben, so dafs sie in unendlich zarte Trümmerchen und Stückchen gelöst, bereits umherschwimmend, zwischen die gleichförmigere Masse sich lagerten, und die sogenannte mineralische Holzkohle oder Faserkohle der Mineralogen bildeten. Den Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht liefert die wohl erhaltene, den Araucarien der Jetztwelt ähnliche Structur, die wir überall in dieser von den Mineralogen bisher unter dem angeführten Namen vindicirten merkwürdigen, auch durch ihr Aeufseres, ihre faserige abfärbende Eigenschaft sich gleich auffallend von der übrigen Masse unterscheidenden Kohlenart antreffen. Die kürzere oder längere Dauer jener Zersetzungsperiode, die, wenn wir aus den von uns angestellten Versuchen über Fäulnifs grofser Monocotyledonen-Stämme schliefsen dürfen, sehr gut bei einer Temperatur von 25 bis 30° in einem Sommer vollendet sein konnte, die tiefere oder seichtere Wasserschicht, welche sie bedeckte und so den Einflufs der Atmosphäre in böherem oder geringerem Grade einwirken liefs, die ruhigere oder bewegtere Oberfläche der Gewässer sind sämmtlich Momente, die unendlich viele Modificationen zuliefsen, wodurch eben auch die unendlich verschiedenen Abweichungen der äufseren Gestalt und Erhaltung und Inhalt der Steinkohle in den verschiedenen Gegenden der Erde entstanden. Längere Dauer jener Zersetzungsperiode, freier

ungehinderter Zutritt der Atmosphäre zerstörte die äufserlich sichtbare Structur der Sigillarien, Lepidodendreen, Stigmarien, die natürlich mit der der Coniferen oder Araucarien Hand in Hand ging, daher wir in diesem Falle auch die letzteren nur in kleineren Trümmern der Kohle beigemischt finden, während wir z. B. in Oberschlesien, wo die Sigillarien und Lepidodendreen so trefflich erhalten sind, auch ganze fufslange Stämme der Araucarien antreffen, eine Beobachtung, die, wenn ich nicht irre, in noch höherem Grade die von mir oben angegebene Entstehungsweise dieses so vielfach ventilirten Fossils erläutert.

Die scheinbar sehr bewegten Gewässer führten viel Sand und Thonmassen mit, bildeten die Schieferschnüre und Brandschiefer, die so häufig die Steinkohle verunreinigen, lösen sie wohl endlich gar in einzelne unbauwürdige Lager, sogenannte Kohlenschmitze, auf.

IV. Alle Verhältnisse aber, das oft viele Lachter, ja Meilen weite, fast gleiche Aushalten der Flötze, die Lachtern weit reichenden, oft überaus zarten, 1—2 Linien dichten Schichten in der Kohle selbst, die regelmäfsigen, sich eben so weit erstreckenden Ablagerungen der sogenannten Faserkohle zwischen denselben, die Beschaffenheit der in ihnen enthaltenen Vegetation, wenn sie, wie in einigen Punkten in Oberschlesien, sich noch in ihnen vorfindet, sprechen entschieden für möglichst ruhigen und allmälig erfolgten Absatz der in ein gemeinschaftliches Kohlenlager vereinten Vegetabilien.

V. Wenn es aber nun durch Elie de Beaumont und die von mir gegebene Berechnung entschieden nachgewiesen wird, dafs, um so bedeutende Kohlenflötze zu bilden, wie sie so häufig vorkommen, die Pflanzen, welche auf einer solchen Fläche zu wachsen vermögen, nicht ausreichten, und andererseits aus dem Vorstehenden erhellt, dafs man wohl nur an einen ruhigen Niederschlag, nicht an ein Zusammenschwemmen aus weiten Kreisen denken

kann, so sieht man sich, um dies Phänomen zu erklären, zu der Annahme genöthigt, dafs sehr viele mächtige Kohlenlager, ich bin weit davon entfernt dies auf alle auszudehnen (denn nichts ist wohl nachtheiliger für Erforschung dunkler Verhältnisse als das sogenannte Generalisiren), als die Torflager der Vorwelt anzusehen sind, die sich eben so im Laufe einer langen Vegetationszeit bildeten, wie die Torflager unserer Zeit, die, wie z. B. in Irland, auch wohl eine Mächtigkeit von 40 bis 50 Fufs erreichen. Ganz besonders scheint mir die Stigmaria, welche wohl eine feuchte Orte liebende Pflanze war, mit ihren von einem Centralstock nach allen Seiten ausgehenden 30 bis 50 Fufs langen dichotomen Aesten, mit ihren rechtwinklig abstehenden stachelähnlichen Blättern von entschieden weicher krautiger Beschaffenheit, mit Hülfe der auch in ihrer Gesellschaft nie fehlenden Calamiten (entschiedene Sumpfpflanzen), ganz geeignet, die Basis einer solchen Torfbildung zu vermitteln, wofür ferner auch noch die ganz enorme Häufigkeit spricht, in welcher sie in allen mir bekannten Kohlenlagern vorkommt.

VI. In der unveränderten Pflanzenfaser findet ein überwiegendes Verhältnifs des Sauerstoffes und des Wasserstoffes zum Kohlenstoff statt; in der Braun- und Steinkohle verhält es sich umgekehrt. Der Kohlenstoff nimmt in der verwesenden Pflanzenfaser beständig zu, während der Wasserstoff und Sauerstoff zu Kohlensäure und Kohlenwasserstoff-Verbindungen sich vereinigen und entweichen, wenn Zutritt der Luft stattfindet. Bedeckung der Pflanzen verhindert das letztere oder hemmte es vielmehr nur, daher denn auch sich, wie die Erfahrung lehrt, dergleichen Verbindungen sowohl in Braun- als Steinkohlengruben entwickeln, in ersteren vorzugsweise als kohlensaures Gas, in letzteren als Kohlenwasserstoff-Verbindungen, wenn sie aufgeschlossen werden, und so von einer fortdauernden Veränderung Zeugnifs geben, welche, wenn

4 *

dadurch die Kohle ihres ganzen Wasserstoffes beraubt würde, die Kohle endlich in Anthracit verwandeln dürfte. Diese Ausscheidungen, welche nun allmälig die vegetabilische Masse in Kohle verwandelten, fanden unter Einwirkungen der Feuchtigkeit oder auf nassem Wege statt, wie die Erhaltung sämmtlicher in der gesammten Kohlenformation befindlichen Pflanzen nachweist. Processe, die, wie ich beobachtete, auch heut noch vor unsern Augen in der Natur erfolgen, und wie ich auf dem Wege des Experimentirens nachwies, durch Veranlassung ähnlicher Momonte absichtlich herbeigeführt werden können, und zwar bezieht sich dies nicht blos auf die Bildung von Braunkohlen, sondern auch sogar von Schwarzkohlen.

Auch können wir in dem Verhalten der von Eruptiv-Gesteinen durchbrochenen Kohlenlagen in ihren in Folge dieser Katastrophe rothgebrannten Schieferthonen und Sandsteinen mit den mehr oder minder verkoakten Kohlen, selbst in der gradweisen Ab- und Zunahme dieser Erscheinungen, welche mit der gröfseren oder geringeren Entfernung von den durchbrechenden Massen in innigem Verhältnisse steht, ebenfalls einen Beweis für die obige Behauptung finden, indem sich so recht scharf und schneidend die Einwirkung des trockenen Weges herausstellt.

VII. Die Einwirkung des Druckes vollendete die in dem vorigen Abschnitt erwähnte bereits begonnene Bildung.

Unter den Trümmern zerstörter älterer Gebirge, als Folge der Eruptionen der älteren Massengesteine, vulkanischen Regen, gewaltigen Springfluthen mit ihren Schlammablagerungen und vulkanischen Schlammergiefsungen bei jenen Eruptionen, Flufssand, Binnenseen mit ihren Ablagerungen wurden jene bereits in der Bildung begriffenen Kohlenflötze begraben, und hüllten zugleich die von Zeit zu Zeit an einzelnen Orten wieder zum Vorschein gekommene ähnliche Vegetation, welche wir in den Schiefer-

thonen und Sandsteinen antreffen, ein. Zu dieser Zeit, als sie sich niederschlugen, hatten die Kohlenlager bereits eine gewisse Festigkeit erlangt. Dies beweisen die Abdrücke der auf ihrer Oberfläche befindlichen Pflanzen in den darüber lagernden Sandsteinen und Schieferthonen, welche mein Freund Beiner und ich zuerst in Niederschlesien sahen und ich später in noch viel gröfserer Ausdehnung in Oberschlesien bei den dortigen Tagbauten beobachtete. *Wenn* es auch wohl Niemand einfallen dürfte, zu behaupten, dafs diese Niederschläge an allen Orten mit gleich grofser Ruhe erfolgten, so zeigen doch unstreitig die von mir an mehren Punkten gemachten Beobachtungen über die Verbreitung der fossilen Pflanzen, die gruppenweise Vertheilung oder das gesellschaftliche und isolirte Vorkommen einzelner Arten, Fehlen der einen Art und Ersatz durch andere derselben Gattung in der Decke eines und desselben Flötzes und endlich vor Allen die von mir so vielfach nachgewiesene wunderbare Erhaltung der fossilen Pflanzen, die zuweilen, wie an einzelnen Punkten in Oberschlesien und Zwickau, wie frisch getrocknete schwach gebräunte Blättchen erschienen, dafs sie entweder auf ihrem ursprünglichen Standort, oder wenigstens doch nicht weit davon entfernt in den Thon- und Sandschichten begraben wurden.

Die verschiedene physikalische Beschaffenheit und die Vegetation der einzelnen übereinander liegenden Flötze, sowohl die der Kohle als der Schieferthone und Sandsteine, lehren, wie Beinert's und meine oben angeführten Beobachtungen zeigen, dafs sie zu verschiedenen Zeiten entstanden sind, wiewohl zu einer Formation gehören, wie die generische Uebereinstimmung der in ihnen enthaltenen Pflanzenarten erkennen läfst, aber in gröfseren Zwischenräumen, in welchen sich die oben angeführten bei der Flötzbildung überhaupt thätigen Momente wiederholten, abgelagert wurden. Obschon ich weit davon entfernt bin,

auch nur eine Zeitbestimmung, in welcher sich diese Flötze bildeten, auch nur zu versuchen, so will ich doch auf mehre in meinem Werke angeführte Beobachtungen über die schnelle Regeneration der Flora in tropischen Gegenden und wieder auch zugleich auf die ungemein rasche Zersetzung derselben aufmerksam machen, und damit andeuten, dafs ein geringerer Zeitraum hierzu erforderlich war, als man gewöhnlich anzunehmen sich geneigt fühlt.

Ueber die Verschiedenheit der Kohlenlager Oberschlesiens und Niederschlesiens habe ich Folgendes anzuführen:

1) Der vorherrschende pflanzliche Ursprung der oberschlesischen, wie der niederschlesischen Steinkohle ist nicht zu bezweifeln; in der ersteren fehlen die Seeprodukte gänzlich, daher das Meer bei der Bildung derselben wohl nicht betheiligt war, in der niederschlesischen befinden sie sich mit Landpflanzen nur in einzelnen im hangenden rothen Sandstein befindlichen Kalklagern.

2) Die mächtigen grofsen Stämme der Sigillarien, welche fast an den meisten Orten noch überaus wohlerhalten sich in der Kohle selbst vorfinden, trugen am meisten zur Bildung der Kohle in Oberschlesien bei, so dafs im Allgemeinen die Kohle mancher grofsen Reviere, wie z. B. des Nicolaier Reviers, der an der Przemsa in Schlesien, im Königreich Polen, im Freistaat Krakau gelegenen Gruben, geradezu als Sigillarien-Kohle (si a potiori fit denominatio) bezeichnet werden kann, woraus sich auch vielleicht mit Recht die ungeheure Mächtigkeit der Kohle in den Kohlenflötzen, die bis zu 7 Lachtern steigt, herleiten läfst.

Von den andern grofsen in der Kohlenformation vorkommenden Pflanzenfamilien, hier mit Ausnahme der Araucarien, ehr in solcher Menge in der Kohle

angetroffen; die Lepidondreae (Sagenarien) Stigmariae überwiegen nur in einzelnen Lagern wie auf der Friedrichsgrube bei Zawada, und mit ihnen die Calamiten. Sparsam finden wir nur die Calamiten, Nöggerathien; Farrnkräuter werden überall in der Kohle vermifst, oder wurden wenigstens von mir bis jetzt trotz eifriger Nachforschung nach denselben noch nicht gefunden, und man könnte vielleicht annehmen, dafs sie wenigstens auf den Punkten ursprünglich fehlen, wo sich die mit so zarter Rinde versehenen Lepidodendreae, wie oben auf der genannten Friedrichs-Grube, so wohl erhalten haben. In Niederschlesien erreichen die Flötze an keinem Punkte die Mächtigkeit der oberschlesischen. Wiewohl Lepidondreen in den Schieferthonen häufig sind, Sigillarien ebenfalls, obschon in geringerer Menge vorkommen, auch die Faserkohle in der Kohle nirgends fehlt, so kommen erstere doch überall nur sehr zerstreut und vereinzelt in der Kohle selbst noch erhalten vor, wohl aber findet sich unglaublich häufig Stigmaria ficoides, die wahrscheinlich mit einer sehr grofsen Menge krautartiger Gewächse, wie Farrn, deren Structur jedoch fast völlig verloren ging, die Kohlenlager formirte, welche aber von geringerer Mächtigkeit sein mufste, da sie nicht eine solche Menge vegetabilischer Masse, wie die kolossalen Sigillarien zu liefern vermochte. Im Allgemeinen könnte man also die Mehrzahl der niederschlesischen Kohle, insbesondere die des liegenden Zuges, als Stigmarien-Kohle bezeichnen.

Unter den 46 von mir besuchten Gruben Niederschlesiens lieferten nur 10 einzelne mehr oder minder deutliche Reste von Sigillarien, und nur auf einer einzigen, der Sophiengrube in der Grafschaft Glatz, kann man mit einiger Sicherheit darauf rechnen, in gröfseren Kohlenquantitäten Exemplare anzutreffen, während von den 80 Gruben Oberschlesiens nur etwa auf 6 dergleichen nicht

bemerkt wurden, und wie häufig sie auf den übrigen mehr oder minder sind, habe ich erwähnt.

3) Grofse Kohlenflötze zeigen in meilenweiten Entfernungen in Oberschlesien ähnliche äufsere Beschaffenheit und verwandte Zusammensetzung aus Pflanzen derselben Art oder Gattung, wie die Kohlenflötze der an der Przemsa bis Myslowitz gelegenen Gruben, von denen sie sich nach dem Freistaat Krakau, nach Dombrowa und Jaworzno wenden.

Aehnliches sieht man auch in Niederschlesien, obschon wegen der geringeren Ausdehnung der Flötze nicht in solchen Erstreckungen.

4) Uebereinander liegende Kohlenflötze lassen eine verschiedene physikalische Beschaffenheit und verschiedenen Inhalt an Pflanzen erkennen, wie am auffallendsten in Oberschlesien die verschiedenen Flötze der Friedrichs-Grube, der zu Dombrowa, der Königin Louisen-Grube u. s. w. In Niederschlesien sieht man sich genöthigt, wegen der weniger hervortretenden vegetabilischen Structur der Kohle mehr auf die physikalische Beschaffenheit derselben zu sehen, aus deren Betrachtung sich jedoch ebenfalls ein gleiches Resultat ergiebt. Hier und da gewähren aber auch Pflanzen einen Anhaltspunkt.

5) Die über den Kohlenflötzen lagernden Schieferthone und Sandsteine sind nicht von gleichzeitiger Entstehung mit den Kohlenflötzen, sondern haben sich wohl erst nach der Bildung der letzteren niedergeschlagen, wie nicht nur aus der Verschiedenheit der in beiden enthaltenen Flora, sondern auch vor allem aus dem Verhalten der Schieferthone zu der darunter liegenden Kohle hervorgeht, indem in dem Schieferthon und Sandstein die Abdrücke der auf der Kohle noch erhaltenen Pflanzen vorkommen, wie nicht blos in Niederschlesien auf der Carl Gustav-Grube bei Charlottenbrunn, sondern auf vielen Punkten Oberschlesiens bei den dort befindlichen Tagbauen an

grofsartigsten Maafsstabe auf lachterweise Erstreckung beobachtet wurde.

6) In der in den Schieferthonen Oberschlesiens enthaltenen Flora verschiedener Flötze tritt auch eine bedeutende Verschiedenheit hervor. Auch hier erscheint ein gleiches Verbreitungs-Verhältnifs wie in der Kohle. Die an andern Kohlengebirgen so überaus häufigen Farrn gehören mit Ausnahme von ein Paar Punkten auf der Agnes-Amande-Grube bei Königshütte bei Zalenze zu den nur überaus sparsam vorkommenden Pflanzen. Dies alles trägt dazu bei, der fossilen Flora Oberschlesiens einen überaus einförmigen Charakter zu verleihen. Die Verschiedenheit der Flora in den einzelnen zwischen den Kohlenflötzen lagernden Schieferthonen in dem Hangenden und Liegenden habe ich auch an mehren Punkten Niederschlesiens auf das Bestimmteste nachgewiesen. In allen Pflanzenfamilien treten fast überall Farrn überwiegend, sowohl hinsichtlich der Quantität der Masse als der Menge der Arten vor, an den meisten Punkten vergesellschaftet mit Pflanzen aus allen Familien der Kohlenformation, so dafs grofse Mannigfaltigkeit, im Gegensatz zu der Einförmigkeit der oberschlesischen in der Kohle enthaltenen Vegetation, als Grundcharakter hier anzusehen ist.

7) Ueberall, wo es möglich ist, diesfallsige Beobachtungen zu machen, auf oder in der Kohle wie in dem Schieferthon, läfst sich an einer gruppenartigen Lagerung der Pflanzen, gewissermafsen einem geselligen Vorkommen, an einem Ueberwiegen der einen und Zurücktreten der anderen Art, so wie an völlig isolirtem Vorkommen einzelner Arten nicht zweifeln. Stigmaria ficoides, Calamites decoratus, gewisse Sigillarien fehlen fast nirgends in Oberschlesien, zu denen im Kohlensandstein aller Orten noch Artisia transversa, Sagenaria rimosa, Sagenaria aculeata und Sagenaria rugosa treten. Stigmaria ficoides ist zwar in Niederschlesien noch viel häufiger begleitet von

Calamites cisti, Calamites cannaeformis, einigen Asterophylliten, vor allen Farrn, wie Neuropteris gigantea, Sphenopteris latifolia, Sphenopteris acutifolia, Lycopodites phlegmarioides, Sagenaria aculeata, Sagenaria rugosa, Sagenaria rimosa. In dem Kohlensandstein begegnen wir am häufigsten Calamites cannaeformis; Artisia gehört hier zu den gröfsten Seltenheiten. Die zur Kohlenformation gehörenden Kalklager Niederschlesiens enthalten ihre eigenthümliche Flora. Oberschlesien besitzt dergleichen nicht.

8) Die verschiedenen Flötze nebst ihrem Hangenden und Liegenden müssen daher als zu verschiedenen Zeiten gebildet betrachtet werden, die aber alle zu einer und derselben Formation gehören, wie die ja nur der Art, nicht der Gattung nach verschiedene in ihnen enthaltene Vegetation entschieden beweist.

9) Versteinertes Holz habe ich in Oberschlesien bis jetzt nur an einem einzigen Orte nicht in der Kohle selbst, sondern im hängenden Sandstein der Formation bei Janow unweit von Myslowitz gefunden: nicht selten aber dagegen auf den Kohlenflötzen aufrecht stehende Sigillarien, Lepidodendreae (Sagenariae), ausgefüllt durch eine von dem umgebenden Bergmittel verschiedene Substanz.

In Niederschlesien sind versteinerte Stämme an mehren Punkten, sowohl im Waldenburger als im Neuroder Revier, im Sandstein mehr verbreitet, und aufrecht stehende Bäume meistens Sagenarien, seltener Sigillarien, wo möglich noch häufiger als in Oberschlesien.

10) Wenn auch die mit einigen Ausnahmen horizontale, schwach geneigte Lage der oberschlesischen Kohlenflötze auf eine sehr ruhige, wenig stürmische Ablagerung der entweder an dem Orte des Vorkommens, oder doch nicht weit davon auf Berg und Thal vorhandenen, sie bildenden Vegetation schliefsen läfst, und man hieraus wohl geneigt sein könnte, die Erhaltung derselben, wie sie bis jetzt wenigstens an keinem andern Orte erwähnt wird,

theilweise herzuleiten, so müssen doch auch hier bei der Ablagerung der einzelnen Flötze verschiedene Verhältnisse obgewaltet haben, die auf die Erhaltung der Pflanzen einwirkten, indem diese an mehren Punkten in der Kohle selbst nicht mehr hervortritt, wie in dem Zabrzer Revier, in dem östlichsten Punkte der Hauptkohlenniederlage, und dem südlichsten Punkte bei Hultschin.

Merkwürdig genug zeichnet sich in diesen beiden Orten die Kohle hinsichtlich ihres Gebrauchs zu technischen Zwecken aus, indem sie die beste Backkohle liefert. In der niederschlesischen Kohle, wo aber aufser Stigmaria nur wenige andere Pflanzen deutlich erhalten sind, findet sich Backkohle viel häufiger, woraus vielleicht hervorgeht, dafs Kohle mit wohlerhaltener Structur als eine noch nicht hinreichend ausgebildete Kohle anzusehen ist. In Niederschlesien fand überhaupt die Kohlenbildung nicht unter so ruhigen Verhältnissen statt, oder vielmehr richtig und unmittelbar nach derselben wird sie durch den an vielen Punkten der niederschlesischen Kohlenmulde hervorbrechenden Porphyr gewaltig gestört, wobei auch wohl ein Theil des Kohlensandsteins in rothen Sandstein verwandelt wurde, welcher letztere, wie der Porphyr, in Oberschlesien völlig vermifst wird. An den Berührungspunkten wurde ein Theil der Kohle sogar verbrannt, und gewifs trug die höhere Temperatur, wenn sie auch die des kochenden Wassers nicht überstieg, welcher in Folge dieser gewaltigen Katastrophe wohl längere Zeit die Kohlenlager ausgesetzt wurden, viel zur vollständigeren Umwandlung der Vegetabilien in Steinkohle bei, woraus wir uns die hier so selten vorkommende Erhaltung der Structur leicht erklären könnten. Welche aufserordentliche Thätigkeit die Gewässer damals entwickelten, zeigen auch die zahllosen Conglomeratbildungen jeder Gröfse im Kohlensandstein, welcher letztere nur selten die fast durchgehends feinkörnige Beschaffenheit des Kohlensandsteins Oberschlesiens erreicht.

3.

Ueber die fossile Flora der Grauwacke oder des Uebergangsgebirges, besonders in Schlesien.

Von

Herrn Professor Dr. Göppert in Breslau.

Bereits früher hatte ich mit besonderem Interesse die fossile Flora der Schichten in Schlesien verfolgt, welche man bisher zum Uebergangsgebirge rechnete und gewöhnlich mit dem Namen der Grauwacke bezeichnete. Bekanntlich ist das Uebergangsgebirge in neuerer Zeit, namentlich nach dem Vorkommen thierischer Petrefakten in mehre Abtheilungen gebracht worden, von denen wir in Schlesien vielleicht nur in den Ober-Kunzendorfer Schichten die jüngste derselben, die sogenannte Devonische besitzen, während das übrige als das unterste Glied der Steinkohlenformation zu betrachten sein dürfte, dessen Ablagerung der Bildung der Steinkohlenflötze selbst voranging. In der That ist der Umstand, dafs in der Grauwacke in der Gegend von Landeshut, Altwasser ein Paar Pflanzen vorkommen, wie Stigmaria ficoides, Calamites cannaeformis, welche auch zu den weitverbreitetsten in der Steinkohlenformation gehören, dieser Ansicht nicht ganz un-

günstig, wiewohl es auch nicht an Formen fehlt, welche sich durch Eigenthümlichkeiten im hohen Grade auszeichnen, wie z. B. Dechenia euphorbioides m., Ancistrophyllum stigmariaeforme m., Didymophyllum Schottini m. (vergl. die Gattung der fossilen Pflanzen. 1—4s Heft), Knorria imbricata St. u. a. m., so dafs ich schon längst die Ansicht hegte, dafs in diesen Schichten der Grauwacke eine besondere Flora vorhanden sei, welche sich auch an andern Orten unter ähnlichen Umständen auffinden lassen werde. Ich glaube daher dem mir bereits im J. 1844 von dem Königlichen Obèr-Berghauptmann Grafen von Beust gegebenen Auftrage, Oberschlesien zu bereisen, am passendsten zu entsprechen, wenn ich die bis damals ihrer Flora nach ganz unbekannte Grauwackenformation des südlichen Schlesiens, welche unter andern den ganzen 13¼ Quadratmeilen grofsen Leobschützer Kreis begreift, zunächst zum Gegenstand meiner Untersuchung machte.

In dem ganzen Leobschützer Kreise bildet die Grauwacke, welche hier nur als Ausläufer der grofsen Masse der Formation in den benachbarten österreichischen Fürstenthümern Jägerndorf und Troppau zu betrachten ist, sanft erhabene, oft aber beträchtliche, wie der Hullberg bei Bratsch, über die ganze Gegend hervorragende, mit Dammerde bedeckte Hügel. Nur in den Einschnitten der Flüsse, wie z. B. an der Mora, bei Burg Füllstein, Schlofs Meidelberg u. a. O., kommen schroffe Felsen zu Tage, wie sie denn auch auf dem Gipfel jener Hügel, wo sie insbesondere als Grauwackenschiefer erscheint, z. B. zwischen dem Hullberge, Dobersdorf und Troplowitz, an dem Abfall der Gegend nach dem Thal der Oppa von der Dammerde nicht bedeckt erscheint und namentlich durch kleine nur in nasser Jahreszeit bewässerte Bäche, die dort auf dem Kopf stehenden nur 2 bis 3 Zoll dicken Schichten entblöfst werden. An den meisten andern Orten wird die Beschaffenheit des Gesteins nur durch Stein-

brüche sichtbar, die je nach dem Bedarf, fast bei jedem Dorf in gröfserer oder grofser Ausdehnung sich befinden und von mir im Leobschützer Kreise, wie in dem benachbarten Oesterreichisch-Schlesien in folgender Ordnung besucht wurden: wie nordlich von Leobschütz bei Sabschütz, die der Spital- und Steinmuhle bei Berndau, drei nebeneinanderliegende, an fossilen Pflanzen besonders reiche, zu Kittelwitz, westlich von Leobschütz, zu Kreuzendorf, Kreisewitz, die schon in Mähren gelegenen von Matzdorf, Burg Füllstein, Unter-Paulsdorf, Rofswald, zurück nach Preufsisch-Schlesien über Dobersdorf, Burgstädtel nach Troplowitz und Olbersdorf in Oesterreich-Schlesien, jenseits der Oppa an der Granze des Urthonschiefers, der Schieferbrüche bei Heinzendorf *), von hier auf dem rechten Ufer der Oppa, in dem Gebiete der Grauwacke die Brüche von Geppersdorf, Komeise, bei Jägerndorf die des Burgberges, wieder nach Preufsisch-Schlesien zurück die von Bleischwitz, Thürmitz, Bladen, ein Steinbruch zwischen Katscher und Dirschel, Troppau, Gratz, Deutsch-Krawarn, Mocker, Lasitz, Kanthen, Beneschau, Hultschin, am Weinberg und die gegenuber am andern Ufer der Oppa liegenden Brüche von Dobrislawitz. Auf dem Ruckwege von meiner Exkursion aus Oberschlesien besuchte ich auch noch die auf der rechten Oder zu Tage kommende Grauwacke bei Tost in Oberschlesien, welche dort sehr isolirt und nur in geringer Ausdehnung vorkommt.

Die Zusammensetzung der Grauwacke in diesem Gebirge ist sehr einformig. Zwei Hauptverschiedenheiten stei-

*) Die Granze des Urthonschiefers ist hier auf der von Herrn v. Oeynhausen geleiteten Karte in dessen geognostischer Beschreibung von Oberschlesien sehr genau angegeben. In den jenseits von Olbersdorf gelegenen Brüchen, die glimmerreiche grüne, geschichtet und schwarze Thonschiefer liefern, fand ich nicht eine Spur mehr von organischen Resten, aber es ist längere Zeit auf die Untersuchung dieser Brüche [illegible]

ken sich heraus, je nachdem die Grauwacke in Bänken geschichtet oder als Grauwackenschiefer oder Thonschiefer erscheint. — Die erste ist gewöhnlich grau, von gröfserer oder geringerer Festigkeit, je nach der Gröfse der dieselben vorzugsweise bildenden Quarzkörner und weifsen Glimmerblättchen, selten fast bläulich, oder selten röthlich von eingesprengten Feldspathkörnern, wie bei Kreuzendorf. Die Bänke *sind von* verschiedener Dicke, 1, 2, 3 Zoll *bis* 1 Fufs, *selten bis* 10 Fufs, wie in dem prachtvollen über 60 bis 80 Fufs hohen Steinbruche an der Mora zwischen Grätz und Troppau, welcher das Material zu den grofsartigen Bauten in Troppau liefert. Sehr oft finden wir sie horizontal geschichtet, oder, wie z. B. in den genannten Brüchen um Leobschütz, mit einer nach Osten gerichteten Neigung. Gegen die Grenze der Schicht nimmt das Gestein gewöhnlich an Dichtigkeit ab und geht entweder durch Ueberwiegen des Thons in eine weiche schieferthonartige Masse über, in welchem Falle alsdann die Glimmerblättchen zurücktreten, oder diese trennt ohne solche allmälige Verschmelzung die Schichten. In der dichten Masse findet man nicht selten kugliche Absonderungen von entweder durch Eisenoxyd mehr oder minder gerötheten oder durch Kohlengehalt geschwärzten Massen von verschiedener Gröfse, manchmal concentrisch schalig, von sehr bedeutendem Umfange, wie in dem oben erwähnten Bruche bei Troppau bis zu 2 Fufs Durchmesser. — Oft ist die ganze Masse so eisenhaltig, dafs sie in den Klüften bei längerer Berührung mit der Atmosphäre roth gefärbt wird, wie in dem Steinbruche bei Sabschütz, nördlich Leobschütz. Zuweilen dient auch das rothe in ganzen Stücken ausgeschiedene Eisenoxyd als Ausfüllungsmaterial, namentlich von Calamiten; Kohle, in einzelnen Massen gewöhnlich von anthracitartiger Beschaffenheit, findet sich unter andern im Steinbruche der Spitalmühle bei Berndau. Ein sehr häufiges Vorkommen durch Kohle

schwarz gefärbter, kugliger Massen vermittelt oft den Uebergang in schwarzen oder Grauwacke-Kohlenschiefer, dessen immer nur sehr wenig dicke Schichten, namentlich an den an der Oberfläche gelegenen Massen, sich leicht absondern lassen aus einem gleichförmigen Gewicht von Kohlenstoff, Quarz und Thon bestehen und fast immer der Glimmerblättchen entbehren. Ueberwiegen des Quarzes giebt denselben größere Festigkeit, so daſs sie dann selbst zu Dachschiefer benutzt werden können, wie in einem ½ Stunde hinter Gratz bei Troppau, noch im Gebiete der Grauwacke liegenden Bruche, den man für Urthonschiefer halten konnte, wenn nicht die hie und da eingesprengten Calamiten auf ein jüngeres Alter hinwiesen. Jene kohlige oder schieferthonhaltige, oft muschelartig gestaltete und besonders häufig auch etwas kalk enthaltenden Massen haben oft schon zu Versuchen auf Steinkohlen Veranlassung gegeben, wie in der neuesten Zeit mehre bei Tost und an verschiedenen Stellen bei Unter-Paulsdorf im Leobschützer Kreise. Man fand natürlich keine Kohle in bauwürdiger Qualität und so gewährten diese Versuche nur eine nähere Einsicht über die Beschaffenheit der Schichten in größerer Tiefe, die sich bei Paulsdorf sehr kalkhaltig zeigten. Eigenthümlich muschelähnlich gestaltete Concretionen, so wie auch mehre Schaalthiere wurden hier zu Tage gefördert, von denen ich leider, da man den Schacht bereits wieder zugefüllt hatte, nur ein, aber doch hinreichend deutliches Bruchstück erhielt, welches als Lituites convolvans Schloth. erkannt wurde, dessen Vorkommen sich auf die erste Periode beschränkt. Bei Tost war zwar auch noch an den Versuchsstellen eine große Menge von Schiefer vorhanden, die jedoch fast jeder Spur von Pflanzenrest entbehrten, wie denn auch in der Nähe der alten Burg und am Burgberge liegende, nirgends durch einen Steinbruch näher aufgeschlossene, meist schiefrige Grauwacke, außer einem für die Grauwacke nach meinen Beobachtun-

gen charakteristischen Calamiten keine Ausbeute gewährte. Grofse Anhäufungen Conglomerat, wie sie z. B. auf so ausgezeichnete Weise am Ufer des Bobers bei Landeshut in Niederschlesien vorkommen, trifft man im Ganzen selten an, ich sah dergleichen nur an den Thalwänden der Grauwackefelsen, die im Dorfe Dirschel zu Tage kommen.

Aufser den genannten Lituiten ist es mir nicht geglückt, in dem bezeichneten Gebiet irgend nur thierische Versteinerung aufzufinden.

Fossile Flora des geschilderten Gebietes.

Was nun das Vorkommen der Pflanzen in den geschilderten Gegenden betrifft, so finden sie sich fast niemals in der dichten, in Bänken geschichteten Grauwacke, sondern in der oben beschriebenen thonreichen, gewöhnlich die Grenze zwischen den Bänken bildenden Schichten, die sich leicht spalten lassen; meist in gestreckter Lage, insbesondere die zarteren Reste in grauem, schwach röthlich gefärbtem Letten, jedoch immer nur sparsam und nur in einem einzigen Ort in dem ebenfalls oben erwähnten Conglomerat zu Dirschel, wenn auch nicht in grofser Mannigfaltigkeit, doch in so bedeutender Menge, dafs sie ähnlich wie an andern Orten bei Landeshut in Schlesien die felsigen Massen ganz und gar zu bilden scheinen. In der von mir untersuchten, oben beschriebenen Gegend liefern die nördlich von Leobschütz, insbesondere bei der Steinmühle bei Berndau, so wie die drei bei Kittelwitz gelegenen Brüche die reichste Ausbeute, denen ich fast den gröfsten Theil meiner Sammlung verdanke. Die eigentlichen Grauwackenschiefer zeigten sich dagegen sehr arm und nur hin und wieder habe ich in dem schwarzen, bald mehr oder minder vorzugsweise kiesel- oder thonartigen Schiefer, Calamiten gefunden, wie in den oben schon genannten zu Dachschiefer benutzten, ½ Meile hinter Grätz bei Troppau gelegenen Bruche. Der schon im Gebiet des Ur-

thonschiefers befindliche Schieferbruch bei Heinzendorf, jenseits Olbersdorf, ist dagegen, wie schon erwähnt, pflanzenleer. Am interessantesten war es mir, nicht nur einige in diesem ganzen Gebiet allgemein verbreitete Arten, sondern auch solche aufzufinden, die ich bisher nur in der verwandten Formation von Landshut, Glatzisch Falkenberg, Hausdorf, Altwasser beobachtet hatte, welche sie mit der ältesten Kohlenformation gemein hat. Unter diese letzteren gehört Stigmaria ficoides, welche sowohl in den genannten Steinbrüchen um Leobschütz, wie zu Grätz bei Troppau, Mocker, Lasitz und Dirschel, aber nirgends so häufig und in so ausgezeichneten Exemplaren wie bei Landeshut vorkommt, indem ich sie immer in so weichem Letten antraf, dafs es mir nicht einmal gelungen ist, ein gutes festes Exemplar für die Sammlung zu gewinnen; ferner die Sagenaria aculeata Presl. in dem Steinbruche zu Dobrislawitz an dem rechten Ufer der Oppa, geradeüber von dem Weinberge von Hultschin und Calamites cannaeformis, in Landshut jedoch häufiger als hier. Sehr verbreitet sind und als wahre Leitpflanzen für die Grauwacke in Schlesien zu betrachten, zwei Arten Calamites transitionis und C. distans m., erstere ausgezeichnet durch die über die Glieder herausgehenden, nicht alternirenden Längsstreifen, letztere durch die entfernt von einander stehenden Längsstreifen kenntlich, die fast überall und selbst in den Brüchen, wo alle übrigen Pflanzen fehlen, wie z. B. außer den oben angeführten Orten auch in der Grauwacke zu Tost, in Bruchstücken angetroffen worden. Zugleich mit dieser, insbesondere in weichen Lettenschichten, kommen zart linienförmige Blättchen mit einander gleich parallelen Nerven vor, welchen ich jedoch nur wenige, einigermaßen vollständige und dann auch nur nicht einmal an Stengeln befestigte Exemplare aufzufinden so glücklich war. Ich bezeichne sie vorläufig als Noeggerathia pusilla. Weniger verbreitet und nur aufgefunden im Steinbruche der

Spitalmühle, häufiger in Landeshut, ist ein Calamit, den ich wegen seiner Stigmaria ähnlichen Narben C. stigmarioides nenne, ein anderer langgliedriger, dessen Glieder ich in 1½ Fufs Länge noch nicht auffinden konnte, die überaus zarte Hymenophyllites Gersdorfii aus dem ersten Steinbruch bei Kittelwitz, aus der Familie der Lycopodiaceen der Sagenaria polymorpha Goepp. Steinbruch der Steinmühle, bruchstückweise überaus vollständig in den verschiedensten Alterszuständen, wie man noch niemals eine fossile Art dieser Gattung sah, in Landeshut; die merkwürdige Pachyphloeus tetragonus aus dem dritten oder südlich gelegenen Steinbruch bei Kittelwitz, Dirschel, Mocker, Lasitz, so wie in Altwasser und Landshut.

Als neu und noch nicht anderweitig beobachtet sind anzuführen 4 neue Arten der Gattung Knorria, für eine namentlich die K. imbricata bei Landeshut,

Ancistrophyllum minutum.
Cyclopteris obovata Goepp.
Cyclopteris frondosa Goepp.

Wenn jene schwarzen kuglichen in der Grauwacke oft vorkommenden Absonderungen sich verflachen und der plattgedrückten Form nähern, entsteht eine grofse Aehnlichkeit derselben mit nufsähnlichen Früchten, die jedoch bei gänzlichem Mangel jeder andern Organisation nur in die Kategorie jener Absonderungen zu bringen sind.

Ich lasse nun eine Zusammenstellung der bisher in Schlesien und in andern Ländern in der Grauwacke oder der Uebergangsformation beobachteten Pflanzen folgen. Die aufser Schlesien gefundenen sind mit einem Kreuze bezeichnet.

Cl. I. Plantae cellulares.

A. Aphyllae.

1. Algae.

Floridae.

Chondrites.

† antiquus St. Uebergangskalk der Insel Linoa bei Christiania in Norwegen.

† circinnatus St. Kinnekulle in Schweden.

† Nessigii m. Rammelsberg im Harz (Römer).

† tenellus m. Schulenburg im Harz (Römer).

Sphaerococcites St.

† dentatus St. Uebergangskalk bei Quebeck in Nordamerika.

† serra St. Mit der vorigen.

Cl. II. Plantae vasculares.

B. Monocotyledones cryptogamae.

2. Equisetaceae de C.

Calamites Succ. et Schl.

obliquus m. Glätz: Hausdorf.

cannaeformis Schl. Steinkohlenformation Deutschlands, Frankreichs und Englands und Uebergangsformation Schlesiens.

dilatatus m. Gl. Falkenberg, Sabschütz und Berndau, Mocker, Lasitz bei Leobschütz, Tost, Altwasser.

remotissimus m. Kittelwitz bei Leobschütz, Landeshut.

transitionis m. Landeshut, Altwasser, Bogendorf, Gl. Falkenberg, Leobschütz, Tost.

stigmarioides m. Landeshut, Steinbruch der Spitalmühle bei Berndau.

tuberculatus m. Landeshut.

tenuissimus m. Schieferbruch hinter Grätz bei Troppau.

† Voltzii Brgn. Hundsweiler im Badenschen.

variolatus m. Landeshut.

Equisetites St.

† radiatus St. Uebergangsformation des Thales St. Amarin am Ober-Rhein.

3. Asterophyllitae Ung.

Asterophyllites Brgn.

elegans m. Hausdorf in der Grafschaft Glatz.

† pygmaeus Brgn. Prodr. p. 159. Uebergangsformation ohne nähere Angabe des Fundorts.

† Roemeri m. Rammelsberg im Harz (Römer).

Bornia St.

Bornia scrobiculata St. Landeshut.

4. Filices.

a. Sphenopterides m.

Hymenophyllites m.

Gersdorfii m. Landeshut.

b. Neuropterides m.

Cyclopteris Brgn.

dissecta m. Gl. Falkenberg.

frondosa m. Mocker, Lasitz.

tenuifolia m. Gl. Falkenberg.

Bockschii m. Gl. Falkenberg.

Noeggerathia St.

ovata m. Kittelwitz bei Leobschütz.

pusilla m. Mit dem Vorigen und bei Berndau, Mocker, Lasitz und Altwasser.

c. Pecopterides.

Cyatheites m.

† asperus m. Berghaupten im Grofsherzogthum Baden (Brongniart).

Pecopteris Brgn.

Jaegeri m. Landeshut.

5. Stigmariae Ung. et Goepp.

Stigmaria Brgn.

ficoides m. Gl. Falkenberg, Landeshut. Steinkohlenformation.

Ancistrophyllum m.
stigmariaeforme m. Landeshut.
minutum m. Berndau bei Leobschütz.
Didymophyllon m.
Schottini m. Landeshut.

6. Sigillariae Ung.

Sigillariae Brgn.
† Sternbergi Münst. Grauwacke bei Magdeburg.
undulata m. Landeshut.
† Voltzii Brgn. Uebergangsformation bei Hundsweiler im Grofsherzogthum Baden.
minutissima m. Bögendorf in Nieder-Schlesien.

7. Lycopodinae.

Lycopodites Brgn.
acicularis m. Nieder-Kunzendorf bei Freiburg.
Knorria St.
† imbricata St. Landeshut und um Leobschütz.
Goepperti. Roemer. Grauwacke des Harzes, zwischen Neuhof und Lauterwerk (Römer).
acicularis m. Kittelwitz bei Leobschütz.
longifolia m. Dirschel.
Schrammiana m. Kittelwitz.
acutifolia m. Kittelwitz.
polyphylla Roem. Clausthal im Harze (Römer).
Jugleri Roem. Zwischen Neuhof und Leiterberg (Römer).
megastigma Roem. Mit der Vorigen (Römer).
Sagenaria Brgn.
aculeata Presl. Dobrislawitz.
squamosa m. Gl. Falkenberg.
polymorpha m. Landeshut u. Berndau bei Leobschütz.
Veltheimiana Presl. Grauwacke bei Magdeburg.

Aspidiaria Presl.

Goeppertiana Stiehler. Grauwacke bei Wernigerode (Stiehler).

acuminata m. Altwasser.

attenuata m. Harz-Grauwacke (Römer).

Pachyphloeus m.

tetragonus m. Landeshut, Gl. Falkenberg, Kittelwitz, Mocker, Lasitz und Dirschel.

Megaphytum Artis.

Kuhianum m. Dirschel und Leobschütz.

Rothenburgia Cotta.

† Hollebenii Cotta.

Diese von Herrn v. Holleben in der Grauwacke des Rothenberges bei Saalfeld entdeckte und von Herrn B. Cotta (Bronn und v. Leonh. p. 411) beschriebene und T. II. Fig. D. dort abgebildete fossile Pflanze gehört, wenn die Astnarben, wie aus der Beschreibung und Zeichnung hervorzugehen scheint, sich nur auf den beiden entgegengesetzten Seiten, also in 2 Längsreihen am Stamme befinden, so dafs also 2 Seiten desselben ganz frei davon sind, wahrscheinlich zur vorstehenden Gattung Megaphytum.

Bisher waren nur wenig Pflanzen aus der Grauwacke bekannt, so dafs auch die vorstehenden, wenn auch nicht sehr zahlreichen, sowie keineswegs häufig vorkommenden und in der Formation mit weniger Ausnahme allgemein verbreiteten Arten, etwa 60 an der Zahl, kaum als ein wesentlicher Fortschritt in der Erkenntnifs derselben zu betrachten wären, wenn sie nicht gröfstentheils als eigenthümlich uns entgegen träten, so dafs sie wohl geeignet erscheinen, eine eigene Flora zu bilden, der wir vorläufig noch den Namen Uebergangsflora geben. Sie verdient unstreitig eine eigene monographische Bearbeitung, die ich auch sofort eingeleitet habe, um sie getrennt von den übrigen von mir unternommenen Arbeiten in einem Supplementbande zu der Nova Acta Acad. C. L. Nat. Curios.

herauszugeben. Ich bin überzeugt, dafs nach der Publikation derselben man nun aufhören wird, die Grauwacke als pflanzenleer oder höchstens als eine mit undeutlichen Pflanzenresten versehene Formation aufzuführen. Nochmals mache ich aber darauf aufmerksam, dafs man bei Untersuchungen dieser Art, wenn sie von glücklichem Erfolge begleitet sein sollen, die von mir angegebenen Notizen über das Vorkommen der Pflanzen nicht aus den Augen setzen möge.

Vorstehenden Aufsatz hatte ich bereits vor 3½ Jahren geschrieben, verschob aber seine Veröffentlichung bis die darin erwähnten Arbeiten weiter vorgerückt sein würden. Da dies nun der Fall ist, erlaube ich mir ihn zu publiciren, indem ich glaube, dafs die darin angedeuteten Winke über die Existenz einer gröfseren Zahl von Pflanzen in den mit dem Namen Uebergangsgebirge bezeichneten Formationen auch heut noch nicht ohne Interesse, und vielleicht zur gröfseren Beachtung derselben führen dürfte. Da ich in dem angedeuteten Werke nicht blos schlesische, sondern alle mir zu Gebote stehenden fossilen Pflanzen aus der Grauwacke anderer Länder aufnehme, wird man mich durch Mittheilung derselben sehr erfreuen. Bereits verdanke ich meinem geehrten Freunde, Herrn Regierungsrath Stiehler zu Wernigerode, mehre sehr interessante Beläge neuer Arten aus dem dasigen Uebergangsgebirge, und ich selbst hatte im vorigen Herbst in dem bisher für pflanzenleer erklärten Grauwackeschiefer der Rheinprovinz an mehren Punkten derselben, bei Horhausen, Coblenz, Gelegenheit, eine neue Alge, eine Haliserites Dechenianus mihi zu erkennen, welche Herr v. Dechen daselbst zuerst gefunden hatte.

4.

Ueber pflanzenähnliche Einschlüsse in den Chalcedonen.

Von

Herrn Professor Dr. Göppert in Breslau. *)

1. Geschichtliches.

Die pflanzenähnlichen Einschlüsse in den Chalcedonen waren schon in den ältesten Zeiten bekannt und beachtet, wiewohl der Dendrites des Plinius von dem der andern Schriftsteller verschieden erscheint, (Dendritide alba defossa sub arbore, quae caedatur, securis aciem non hebetari. Plin. hist. nat. lib 37 c. edit. Sillig. T. V. p. 317) dagegen sein Dendrachates wohl unbedenklich hierher zu ziehen ist (ibid. c. 10. p. 300) „ita dictus, nempe Dendrachates, qui velut arbuscula insignis.)

Orpheus besingt ihn wegen seiner nicht blofs Baum- sondern Hain - ähnlichen Bildung. (Edit. Gesner IV. 5. p. 312.)

In der spätern Zeit wurden die baum- oder straucharligen Zeichnungen in und auf Steinen wie in den Achaten mit den verschiedenartigsten Namen belegt, so nach der Steinart: von Stobaeus (Ej. opus c. p. 73.) 1. Den-

*) Mit Bezugnahme auf die Darstellungen auf Taf. I.

driteae gemmeae, 2. Dendritae marmoreae und 3) Dendritae vulgares auf gemeinen Steinen; vom Fundort: 1) Pietra de Sinai, Lap. Sinaicus, Marmor Sinaiticus (Kirchnerus in Mundo subterran. lib. viij. Sect. 8. Sect. I. p. 39; Mus. Wormian. Lib. I. c. 4. p. 25); 2) Mochos, Mocho vel Moco (vulgo falso Muscus) a Moco, Mekka, einer Stadt Arabiens (Carthäuser mineral. Abhandl. S. 154); 3) Dendrit. Florent. s. potius veronensis. (Bruckm. epist. itiner. 25. p. 4); 4) Dendrites pappenheimensis (Bajeri Oryctographia noric. p. 41); oder nach den Figuren, die man glaubte auf ihnen zu erblicken: 1) Chorolithi, Landschaftssteine (Büttneri Coralliographia subterran. p. 4. Mylii Saxon. subterran. Argonville, Oryct. p. 209 T. VI. 9, Tab. X. 1; Pietra cittadina ibid. No. 8. p 239 und Tab. XI. 1. 4; Scheuchzeri Herbar. diluv. T. VI. VII. T. IX. N. 2; Mylii Saxon. subt. T. ad p. 18, 52; Besleri Mus. 96. T. XXIV; Hellwing Lithogr. Angerburg T. I. II; Curios. Nat. de Bale P. XIV. T. XIV., oder auch noch specieller nach diesen Verhältnissen. 2) Limnites, kleine Seen, Fischteiche mit Buschwerk auch Ichthyotrophytes, polymaties (Baieri monum. rer. petref. p. 2); oder am häufigsten nach vermeintlichen Formen vegetabilischer Art; 3) Alberine et Pietre Emboscate (Mus. Cospinian. p. 47 et Mus Wormian. p. 44); 4) Pietra naturalemente delignata in Figure de Bosche (Imperati hist. nat. lib. 24. p 578, Scheuchzer. Mus dil. p 17). 5) Dendrachates, Dendrachata, Pietra Dendrachata (Aldrovandi d. Mus. met.; Agricola de nat. foss. Mylii Saxon subterran P. I. p 57), 6) Baumstein (Spenneri Mus p 90); 7) Dendrophorus (Scheuchzer nomenclator litholog p 41). 8) Lichenoides vel Lichanitae (Bajeri l. c). Abbildungen enthalten noch verschiedene Werke, wie Argenville Oryctol. p 238 T. X. 3 4. 5. 6. 7. T. XI. 2 3 p 239. Volkmann. Siles. subt. T II III. Aldrovand Mus metallic Lib IV. T. I. et II. p. 918. Kundmanni rarior. art. et natur. T. VI. VII.

12. 13; Langii histor. lapid. figur. p. 39. T. IX. 1. 2; Hellwing. lithogr. Angerb. T. I. II.; Spenneri Mus. p. 91; Imperati histor. natur. p. 578; Scheuchzer in Appendice Ephemerid. nat. Curios. An. 1697 et 1698 p. 57; Schröter's Vollst. Einleitung in d. Steinr. u. d. Verstein. II. Th. f. 1. 2; Rumphius Amboinische Raritätenkammer Tab. I. V. et t. VI. p. 287; Lesser Lithotheologie 2. Bd. 2. Lf. 2. Abthl. p. 128; Davila catal. raisonné P. II. p. 281.

Ueberdies nannten die Dendriten endlich die Bergleute Blumen, weil sie dieselben für ein Anzeichen reicher und edler Metalladern hielten. (Mylii Sax. subt. l. c. et Büttneri ruder. diluv. test. p. 125.)

Alle diese Bezeichnungen wurden, wie der im 17. Jahrhundert, wenn ich nicht irre, zuerst von Nicolaus Lange gebrauchte Ausdruck „Lapides figurati", vermischt für alle fossile wirkliche oder nur scheinbare vegetabilische Petrefacten gebraucht. Jedoch Kundmann (Ejusd. Promtuar. p. 221 et p. 238), Scheuchzer Nomenclator litholog. p. 41) und A. Ritter (Ejusd. Comment. de Zoolitho Dendroide in genere et in specie Schwarzburgico-Sonderhusanis p. 5) unterschied zwischen Dendriten als wahren Versteinerungen, und Dendroiden als zufälligen pflanzenähnlichen Bildungen als sogenannten Naturspielen. — Linné (C. Linnaei systema nat. edit. quart. Paris. 1744 und vollständiger dasselbe 10. Ausg. 1760 T. III. edit. Halens. p. 183) zählt alle dendritenartigen Bildungen, wie auch verschiedene wahre Gattungen von Versteinerungen unter Graptholitus, die er als Petrefacta picturam assimulantia erläutert, wie 1) mappalis, Graptol, lineis mappam geographicam referens, 2) ruderalis, Gr. rudem ruraque refer., 3) Dendrites, G. nemora, frutices, plantas muscosve referens, 4) fuciformis, G. algas referens, 5) Serpulites, Gr. circulos exarans, 6) sagittarius, Gr. impressionibus sagittatis, 7) scalaris, Gr. lineam striasque transversas referens, 8) strobiloides, Gr. strobilum abietis referens; woraus her-

vorgeht, dafs eigentlich aus den nirgends streng begränzten Abtheilungen nur die dritte auf unsere Dendriten bezogen werden kann. Walch (dessen Naturgeschichte der Versteinerungen zur Erläuterung d. Knorrischen Samml. 1. Th. Nürnberg 1773 S. 123) theilt sie auch ein in Achates technomorphi, auf welchen man Werke der Kunst, Festungen, Zirkel, Figuren, Buchstaben, Kreuze u. dgl. sieht; in Achates zoomorphi, deren zusammengeflossene Flecken allerhand Menschen und Thiergestalten darstellen (Kundmann rarior. art. et nat. S. 207 T. X. f. 1—10.) und Achates phytomorphi, die Pflanzen, Kräuter, Sträucher und Buschwerk vorstellen. (Vergl. hierüber auch noch J. S. Schröter vollst. Einleit. in d. Steinreich und die Versteinerungskunde I. Th. 43 K. Vom Achate p. 278 und f. 1774.)

Am allermeisten hat die Naturforscher die Frage beschäftigt, wie die Dendriten entstehen.

Eine sonderbare Erklärung geben Kircher (Mundus subterraneus P. II. p. 39) und Luidius (Lithophylacium britanic. p 134), nach denen eine sogenannte Aura seminalis diese Steinfiguren gebildet haben sollte.

Scheuchzer (Herbar. diluvian. p. 32) sucht den Entstehungsgrund dieser Baumgestalten in dem Drucke und der Pressung eines verdichten Fluidums zwischen 2 Flächen Wenn man namentlich zwischen 2 polirten Steinplatten ein dickliches Fluidum prefst und sie mit Gewalt dann von einander reifst, so fände man dann auf beiden Seiten das Fluidum zugetreten, dafs daraus gewisse Baumgestalten entstehen. Auf der Steinplatte werde das Fluidum aus den Poren ausgeprefst, wenn die anfangs weiche Masse sich zusammenzöge und verhärte. Auf die Dendriten auf Feuersteinen liefse sich freilich diese Deutung nicht anwenden, die übrigens auch Bomare (Mineral. 2. Th. S. 315, auch dessen Diction. de l'hist. natur. T. III.

p. 51) und Bertrand (Diction. oryctol. univ. T. I. p. 189) theilten.

Ein ungenannter Schriftsteller läfst die Dendriten durch ein mit einem unterirdischen Feuer verbundenes Erdbeben entstehen (Philosophische Ergötzung oder Untersuchung wie die Seemuscheln auf die höchsten Berge gekommen S. 173 u. f.), Zimmermann (in den Anmerkungen zu Henkel's mineralogischen Schriften S. 361) durch Verwitterung, und Hollmann (bei Kron in prolusione oryctograph. Nevstadt. S. 27) durch Abdrücke skeletirter Blätter.

Noch Andere nehmen zu gewissen Ausdünstungen der Erde ihre Zuflucht, wie Stobaeus (Opuscula p. 98), der sich zugleich auf Imperatus und Teichmeyer beruft. Carthäuser (Mineral. Abhandl. I. St. S. 158 und 160) leitet sie von einer Vegetationskraft her, von der er behauptet, dafs sie nicht nur dem Eisen, sondern auch andern Metallen eigen sei, wobei er sich auf die künstlichen metallischen Vegetationen beruft, die der berühmte Condamine hervorgebracht habe. Aus dem verschiedenen Verhalten im Feuer folge, worüber auch schon Imperatus (Histor. natural. Lib. XXIV. S. 578), Schulze (bei Scheuchzer Herb. diluv. p. 25), Kundmann (Rariora artis et natur. S. 134 u. 140), Brückmann (Magnalia Dei in locis subterran. P. I. p. 87), Pott (erste Fortsetzung der Lithogeognosie S. 88), Baumé (Naturgeschichte des Mineralreiches Th. 2. S. 175 Anmerk.) verhandelten, dafs die Materie oder das mineralische Principium, welches dieselbe verursacht, nicht in allen Dendriten und nicht allezeit von einerlei Natur sein müsse, die färbende Substanz sei zwar meistens ein eisenartiges Wesen, zuweilen aber auch mit vitriolischen oder harzigen sulphurischen vermischt.

Longolius (in einer 1768 geschriebenen Einladungsschrift von denen um Hof entdeckten Dendriten), Justi (Grundrifs des gesammten Mineralreiches S. 184), Wallerius (System. mineral. Viennae 1778 II. p. 590), Walch

(dessen Naturgesch. d. Versteiner. I. S. 135), Schröter (dessen vollst. Einleit. in die Kenntnifs und Geschichte der Steine und Versteinerungen 2. Th. 1776. S. 144 u. f. die Dendriten; dessen Litholog. Real- und Verballexik. 1779. I. Thl Art. Dendriten S. 394 u. f.; dessen lithographische Beschreib. um Tengelstädt und Rettwitz Kap. II. S. 13 und 18) meinen, dafs das mit aufgelöstem Kies und eisenhaltigen Theilen geschwängerte Wasser in die zartesten Ritzen der Steine eindringe und auf diese Art diese sonderbare Bildungen hervorbringe, eine Ansicht, die auch heut noch mit Recht sehr verbreitet ist. Theilweise dieser Ansicht beitretend, schliefsen jedoch die Möglichkeit des Vorkommens von organischen Substanzen nicht aus: Daubenton (Mém. de l'Acad. d. sc. Paris 1782 p. 667), welcher eine Conferve, ähnlich C. rivularis, und ein Laubmoos mit Kapseln, und Ferber (dessen Bergm. Nachr. v. d. merkw. mineral. Gegend d. herzogl. Zweibrückschen Länder S. 75, Mem. de l'Acad d. sc. de Berlin 1790 – 91. p. 163) eine Flechte, Gautier, (Unters. über die Entstehung, Bildung und den Bau des Chalcedonsi Jena 1800 S. 164) wahre Moose in unserem Gestein bemerkt haben wollen. Letzterer giebt sogar auch die Unterschiede an, durch die man im Stande sei, wahre Moose von dendritischen Bildungen zu unterscheiden, die wir aber, da sie nirgends der wahren zelligen Structur der Moose erwähnen, für nicht durchgreifend und entscheidend anzuerkennen vermögen.

Auch Blumenbach (Ej specimen Archaeol. telluris terrarumque imprimis Hannover alter. Götting. 1816. p. 17) versichert, verschiedene Chalcedone, theils aus Island, theils aus Sibirien zu besitzen, in welchen theils Conferven, die noch ihr natürliches Grün besitzen, theils einzelne wie mit einem Schimmel bedeckte Fäden, ja sogar eine Frucht, ähnlich Sparganium erectum (?), zu sehen seien.

Auch Hr. Agardh (Syst. Alg. p. 122. Bot. Literaturbl.

I. Bd. p. 328) spricht von Algen in Chalcedon, desgl. Raspail (Ann. d. sc. d'observ. Vol. III. Fevrier 1830, Bull. d. sc. nat. 6. Juni 1830. p. 456), Gr. Razoumofsky (Bull. géol. 1835. VI. p. 165—168. Tab. I. f. 10. Bronn u. v. Leonh. N. Jahrb. 1836. 5. p. 637) jedoch ohne nähere Angabe des Fundortes, der sie mit Fucoides intricatus Brongn. und Münsteria flagellaris Sternb. vergleicht.

Niemand behauptet dies mit gröfserer Bestimmtheit als Mac Culloch (On vegetable remains preserve in Chalcedony, Transact. of the geolog. society Vol. II. 1814. p. 511), der aus dem Chalcedon von Dunglas in Schottland Conferven-, Laub- und Lebermoos-, so wie flechtenartige Formen abbildet und so umsichtig beschreibt, indem er sich vertraut zeigt mit den falschen pflanzenähnlichen Gebilden, welche theils durch Eisenoxyd, theils durch Chlorit hervorgebracht werden, dafs man wenigstens die Frage über das Vorkommen von Pflanzen in Chalcedon von Dunglas als entschieden zu betrachten hätte, wenn die Abbildungen das Vertrauen verdienen, welches man ihnen, aus der ganzen Art der Darstellung des Vorfassers zu schliefsen, gern schenken möchte. Ich ersuche die englischen Geologen und Botaniker, diesem Gegenstande ihre Aufmerksamkeit zu schenken und sich hierüber näher auszusprechen. Von ihnen selbst, so viel ich wenigstens auszumitteln vermochte, sind bis jetzt diese Untersuchungen nicht mehr aufgenommen worden. — Nur Hr. G. Mantell scheint sich hierauf zu beziehen (dessen Denkmünzen der Schöpfung 1. Th. p. 131 c. fig.), indem er eine Figur aus jener Abhandlung, ein mit einer Conferve umzogenes Hypnum, entlehnt und sie als Beweis für die Anwesenheit von organischen Resten betrachtet, ohne aber seine Quelle anzuführen oder des Mac Culloch auch nur zu gedenken. Hr. H. Rose setzte auf Veranlassung von Hrn. H. F. Link (dessen phys. Erdbeschr. 2. Bd. 1. Abth. S. 262) ein Stück einer Chalcedonplatte, worin sich eine einer

Conferve täuschend ähnliche Zeichnung befand, einem heftigen Feuer aus, so dafs der Chalcedon undurchsichtig, muschlig und bröcklich im Bruche geworden war. Die grüne Confervenzeichnung war geblieben, aber braun geworden, also, schliefst Link, sei die Zeichnung durch Eisenoxyd oder Eisenoxydul hervorgebracht worden. — Auch Hr. Adolph Brongniart (Hist. d. Vegét. foss. I. p. 29. 34. tab. I. f. 6—8) hält dieselben Bildungen auch für anorganisch, entstanden durch Infiltration von Eisen- und Manganhaltenden Flüssigkeiten.

Ebenso Hr. Steininger (dessen geogr. Beschreib. d. Landes zwischen der untern Saar und dem Rhein, Trier, 1840 S. 116) und Hr. Ulex in Hamburg (Bronn und v. Leonh. N. Jahrb. f. Min. etc. 7. 1845. p. 643), der auf chemischem Wege, indem er nicht im Stande war, die sogenannten Dendriten selbst bei Weifsglühhitze zu verbrennen, wie auch auf mikroskopischem zu ähnlichen Resultaten gelangte. Mit Recht macht er darauf aufmerksam, dafs nicht alle Dendriten durch Infiltrationen, sondern viele auch gebildet wurden, als die Metalloxyde, namentlich eisenhaltige Oxyde, noch weich waren.

Gegen Hrn. Ulex tritt namentlich Hr A. v. Rennenkampff (Bronn und Leonh. N. J. 1847 p. 26) auf, der in den Achaten vom Hundsruck eine Art Nostoc, gallertartige Bildungen mit Keimkörnchen, Tremellen, Cladonien, Fucoideen und Conferven erkannt zu haben glaubt, zugleich aber eine briefliche Nachricht Ehrenberg's anführt, in welcher derselbe erklärt, dafs er die schönen Achate Oberstein's nicht für organische Bildungen halten konnte.

Einen, 1½ oder 2 Fufs tief unter der Oberfläche der Erde, führt Herr v. Rennenkampff an, auf dem Hundsruck finde man gröfsere oder kleinere kugelartige Steinknollen mit rauher Oberfläche, die von härterem Gestein als der Mandelstein nach dessen Verwitterung von ihm ge-

sondert worden. Dies seien die Luftblasen des Mandelsteins, die in den tieferen und unverwitterten meistens kleiner und noch ganz leer gefunden werden.

Herr v. Rennenkampff hält es nun nicht für ganz unwahrscheinlich, dafs durch feine Risse Luft und Feuchtigkeit in die leeren erkalteten Blasenräume der emporgestiegenen basaltischen Gesteine eingedrungen wären und Moose, Flechten, Charen, Algen, Conferven u. s. w. sich in ihnen gebildet hätten. Später sei Kieselerde hinzugetreten, welche die Pflänzchen eng umschliefsend und umgebend allmählig zu Chalcedon erhärtete, welcher in seiner Bildung die lufteinführenden Risse schlofs, wobei die weitern mineralischen Bildungen im Innern der Kugeln nie solche Pflanzeneinschlüsse, nur Krystallformen mancher Art, nadelförmige Braunstein-Krystalle in gröfsern Quarz-Krystallen u. s. w. enthielten.

Obschon, so viel ich weifs, die Mandelsteine nicht blos an der Oberfläche, sondern auch in gröfseren Tiefen dergleichen Blasenräume und auch darin Chalcedone enthalten und Herr Steininger unter andern auch gezeigt hat, dafs an mehren Punkten, die in so grofser Menge über oder in der Dammerdeschicht angehäuften Chalcedonkugeln theils als Verwitterung des Mandelsteins, theils durch Zusammenschwemmung dahin gelangt seien, wo man sie gegenwärtig findet, so widerspricht die Annahme, dafs sich jene angeblich im Chalcedon vorkommenden obengenannten Pflanzen in den Blasenräumen, wenn auch nicht eben mit gänzlichem Ausschlufs der Luft, doch wenigstens des Lichtes, erzeugt hätten, allen bisherigen Erfahrungen über das Pflanzenleben, so dafs wir ein solches Verhalten für die Pflanzen der Vorwelt, die ähnlichen Vegetationsgesetzen wie die der Gegenwart unterlagen, unmöglich voraussetzen können. Es liefse sich dies höchstens etwa von einigen niederen Algen, etwa Protococcus-Arten, die auf unorganischem Boden angetroffen werden, nicht aber einmal von

Pilzen, die in Bergwerken auch nur auf dem in denselben befindlichen von oben hereingebrachtem Holze, niemals auf dem Gesteine vorkommen, geschweige von Flechten, Charen, Moosen erwarten.

Herr Turpin (Edinb. phil. Journ. 1838 XXV. 210) beschäftigte sich vorzüglich mit den Ursachen der rothen Färbung der Achate, die er in der gröſseren oder geringeren Menge des in farbloser Achatmasse eingeschlossenen Protococcus kermesinus sucht, welcher gewöhnlich in feine kleine Kügelchen zerfallen ist, die dann wieder zusammengehäuft, gruppirt oder zerstreut sind. Die Farbenabstufungen von Rosa, Orange, Blutroth, Röthlichbraun hängen theils von einer verschiedenen Wachsthumsstufe des Protococcus, theils von der Mischung seiner ungleich reifen Körner ab.

Herr J. Scott Bowerbank (über Moosachate und von kieselig. Körpern, Geol. Soc. Ann. of Magaz. of nat. hist. 1842. VIII. 460—464; Bronn und v. Leonh. N. Jahrb. 1842 p. 617) glaubt gefunden zu haben, daſs die sogenannten Moosachate von Oberstein u. a. O. in Deutschland und Sicilien und die grünen Jaspisse Indiens ebenfalls Reste von Seeschwämmen einschlieſsen, wiewohl die Schwammstructur an allen Punkten selten vollständig erhalten sei, sondern alle Zwischenstufen von vollständigster Zersetzung bis zur ausgezeichnetsten Erhaltung sich wahrnehmen lieſsen.

Für organischen oder vegetabilischen Ursprung, Dammerde, Conferven, Moose u. s. w. erklärt Herr Carl Müller mehre von ihm in Oberstein'schen und Sibirischen Chalcedonen beobachtete Einschlüsse (Flora oder bot. Zeit. No. 19. Regensburg d. 21. Mai 1842) auf welche Abhandlung ich im Verfolge meiner Arbeit mehrfach zurückkommen werde.

Gegen die Deutung dieser Einschlüsse als organische Reste erklärt sich Hr. Dr. Schaffner zu Herrstein bei

Oberstein (Flör. oder allg. bot. Zeit. 27. Jahrg. 1. Bd. 1844 S. 323), indem er besonders und mit Recht den Mangel an organischer Structur, den Mangel an jeder Spur von Zellenbildung hervorhob, wogegen Hr. Müller (Bot. Zeit. von H. v. Mohl und Schlechtendal No. 2. 1845 p. 30 und Flora v. Fürnrohr 1845 p. 158) wieder sich auf das Entschiedenste verwahrt und abermals behauptet, dafs in jenen, Hrn. Sigismund in Jever gehörenden Chalcedonen wirklich Conferven, Charen und Moose, letztere sogar mit Frucht enthalten gewesen seien; und wenn Hr. Schaffner wirklich keine zellige Structur in jenen Gebilden, sondern nur eine körnige amorphe Masse gefunden habe, möge er sich doch an jene unglaublich vielgestaltigen Algenformen, namentlich die Nostochineen erinnern, wo gerade dies bis jetzt die ganze Structur der Pflanze ausmache, dafs sie in einer schleimigen oder gallertartigen Masse kleine, runde, körnige Zellen enthielten. *)

Ich bedaure, Herrn Müller's Ansichten auch nicht theilen zu können, wiewohl ich mich mit ihm von dem neptunischen Ursprung dieser in übrigens vulkanischen Gebirgsarten vorkommenden Chalcedonen überzeugt halte, und bereits früher, noch bevor Hr. Ehrenberg Infusorien in vulkanischen Producten entdeckt hatte, noch mit Structur versehene Holzreste in Basalt und Basalttuff auffand (über die neuerlichst im Basalttuff des hohen Saalbachkopfes bei Siegen entdeckten bituminösen und versteinerten Hölzer wie die der Braunkohlenformation überhaupt in Karsten und v. Dechen Archiv 14. Bd. 1840. S. 182 u. f.), also füglich an der Möglichkeit eines orga-

*) Ich erlaubte mir, Herrn Schaffner auch um einige Mittheilungen zu ersuchen, die er mir auch bereitwilligst zukommen liefs, wofür ich ihm sehr dankbar bin, und zugleich auch schrieb, dafs er, ungeachtet der Erwiederung des Herrn Müller, dennoch nur auf seiner früheren Meinung zu beharren vermöchte.

nischen Inhaltes in den Chalcedonen gar nicht zu zweifeln geneigt sein kann. In dem erwähnten hatten basaltische Eruptionen ein Braunkohenlager durchbrochen und zum Theil eingeschlossen; schwieriger bleibt freilich die Erklärung, wie organische Reste in die Blasenräume der Mandelsteine gelangen sollten, in welchen sich die Chalcedone durch Infiltrationen von Kieselerde, kohlensaurem Kalk, Eisen- und Manganoxydul und oxydhaltige Tagewasser absetzten, ja vielleicht sich noch gegenwärtig bilden. Die genannten Bestandtheile fand Herr Bischof auch in den Obersteiner Grubenwässern. In mehren von ihm an Ort und Stelle geöffneten Chalcedonen und Amethystdrusen fand er schwarzbraune, knetbare Massen, als offenbaren Beweis vom Entstehen der befragten Substanzen auf nassem Wege, ja einige haben sogar noch Flüssigkeiten enthalten, die, so viel ich weifs, aber noch nicht chemisch untersucht wurden. Man sieht sogar beim Durchschnitt vieler Chalcedonkugeln, wie die Hrn. Schaffner und v. Rennenkampff, und ich selbst beobachteten, ein oder mehre Durchströmungspunkte, wohlbemerkt in der Chalcedonkugel nicht in der umgebenden Porphyr- oder Mandelsteinmasse, von denen die Schichtbildung ausgeht oder richtiger vielleicht, wo sie aufhört. Die concentrischen Flüssigkeiten setzten sich ohne Zweifel aus der in die Blasenräume eingedrungenen Flüssigkeit ab und liefsen die Einströmungspunkte frei, wodurch der Raum später mit ungeschichteter Masse ausgefüllt wurde; zuletzt bildeten sich Krystalle, welche die Hohlung in der Mitte auskleiden, wo nicht etwa, was sehr selten vorkommt, der ganze Raum mit jenen concentrischen Schichten ausgefüllt wird. Herr Bischof berechnete, wie ein kurz vor seinem Besuche der Obersteiner Gruben daselbst gefundener Onyx (gestreifter Chalcedon) von 106 Pfund Gewicht eine Zeitdauer von 14,4[illegible]3 Jahren erfordert haben würde, wenn

etwa in jeder Minute ein Wassertropfen, der $\frac{1}{1000}$ Kieselerde enthalten hätte, in den Raum gelangt wäre, worin dieser für 350 Gulden verkaufte Stein enthalten war. Hr. Haidinger, in einer interessanten Abhandl. über Pseudomorphosen (Berichte über die Mitth. von Freunden der Naturw. in Wien, Decbr. 1846. No. 8. p. 51) scheint auch ähnliche Ansichten zu theilen, indem er sagt: Als die blasigen basaltartigen Gesteine ursprünglich durch vulkanische Thätigkeit geschmolzen waren und sie sich noch unter höherer Spannung befanden, krystallisirten die Augite. So wie die Eruption geschieht, läfst die Spannung nach, die Masse wird blasig, Augit- und Leucitkrystalle werden oft gebildet ausgeworfen. Unter Wasser abgesetzt, gröber und feiner in den Basalttuffen, geht nun die Bildung von verschiedenen Mineralspecies in den Blasenräumen an, so Kalkspath, die Zoolithe und Chalcedon. Auch Dana stimmt im Wesentlichen damit überein. (J. D. Dana, Ursprung der bildenden und der zufälligen Mineralien in Trapp und verwandten Gesteinen. (Sillim. Journ. XL, IV, 49—64. Bronn u. v. Leonh. J. 1847. p. 218.)

Bei den nun folgenden Untersuchungen habe ich, um mich vor vorgefafsten Meinungen zu bewahren, mich nicht an geologische Conjecturen, sondern nur an die Ermittelung von Thatsachen gehalten, durch welche die in Rede stehende Frage, ob die in den Chalcedonen vorkommenden pflanzenähnlichen Gebilde wirklichen organischen Ursprunges sind, oder nicht, der Entscheidung näher gebracht werden könnte.

Wir betrachten zuerst A. die sogenannte Dammerde und B. Angeblich organisch-vegetabilische Algen-, Flechten- oder Moosähnliche Einschlüsse.

A. Ueber angebliche Dammerde in den Chalcedonen.

Verworrene Ablagerungen von verschiedener Farbe,

meist schwarz oder rothbraun, sind nach Herrn Müller sehr häufig und verhalten sich unter dem Mikroskop wie Dammerde, d. h. sie seien plattgedrückt, durchscheinend, ohne deutliches Zellgewebe, vegetabilisch zusammenhängend, offenbar in einem jener ähnlichen verkohlten Zustande. Da sie so häufig andere pflanzliche Einschlüsse begleiten, so sei es klar, dafs sie wirklich Dammerde seien, die sich bildete, ehe das Mineral noch seine jetzige physikalische Gestalt angenommen hatte.

Ohne mit dem Verfasser über diese Definition der Dammerde zu rechten, welche er wohl selbst heute nicht mehr anerkennen möchte, will ich nur bemerken, dafs die Feststellung dieses Punktes mir von gröfster Wichtigkeit scheint, da, wenn einmal die Anwesenheit von Dammerde erwiesen ist, kein vernünftiger Grund mehr uns veranlassen könnte, die Anwesenheit von Pflanzen in jenen Steinen zu bezweifeln. Jedoch ist der Beweis durch die oben erwähnte Beobachtung nicht geliefert, der meiner Meinung nach nur auf chemischem wie auch auf mikroskopischem Wege geführt werden kann: nämlich auf chemischem durch Glühen, im Fall der Anwesenheit von Dammerde würde schnell eine weifsliche oder kalkhaltige Asche sich bilden oder wenigstens, wenn auch zugleich färbendes Eisenoxyd vorhanden wäre, eine Aenderung in der Structur vorgehen, und auf mikroskopischem Wege durch Nachweisung der Reste von Pflanzenzellen oder Gefäfsen oder Skelet kleiner Infusorien, die sich selbst noch in der Asche würden erkennen lassen. Ich habe mehrfach solche schwärzliche, mit scheinbar vegetabilischen Substanzen erfüllte Achate unter dem Mikroskop untersucht, aber nicht eine Spur von der gedachten Structur erkannt. Geglüht verloren die Achate zwar ihre Durchsichtigkeit, indem sie ihre Eigenschaft als Kieselhydrat einbüfsten, aber die erwähnte Veränderung, welche auf Gehalt an Kali schliefsen liefs, trat nicht ein, die schwarzen Stellen behielten ihre

Farbe. Indem ich nun ein solches Stück zerschlug, fiel aus einer Spalte eine kleine, ganz wie Erde aussehende, Masse heraus, die, unter das Mikroskop gebracht, keine Structur zeigte und jedoch, mit dem Löthrohr behandelt und mit Natrum geschmolzen, ein in der Hitze grünliches Kügelchen lieferte, welches auch erkaltet noch eine, wenn auch nur sehr schwache, *Färbung beibehielt*, sich also als Eisenoxyd auswies.

Das in der *Kiesellösung* enthaltene Eisenoxyd hatte sich hier offenbar mechanisch zu mehr oder minder festen Massen durch einfache Sinterung vereinigt, woraus sich diese Anhäufungen meines Erachtens nach leicht erklären lassen.

B. Algen-, Flechten- oder Moosähnliche Einschlüsse.

Die algenartigen Gebilde, welche in den Chalcedonen, insbesondere in denen von Oberstein vorkommen sollen, welche wir zunächst vorzugsweise im Auge behalten, lassen sich mit verschiedenen Abtheilungen der Algen vergleichen, die röthlich-körnigen, mit einem mehr oder minder deutlichem Hofe umgebenen oder auch hoflosen Gebilde, mit Protococcus-Kügelchen, wofür sie Hr. Turpin erklärt, blattartige mit den Nostochineen oder Ulvaceen, fädige mit den Conferven auch wohl gar mit den Florideen. Keine Form ist häufiger als die erstere. Hr. Müller hat sie auch beobachtet und a. a. O. einige Zeichnungen davon unter Fig. 3. geliefert. Diese dem unbewaffneten Auge schon als purpurrothe Kügelchen sichtbare Körperchen finden sich überall häufig, da sie wohl nur in wenigen Chalcedonen, etwa mit Ausnahme der wasserhellen, fehlen, entweder in der weifsen durchsichtigen Masse zerstreut oder in den Festungslinienartigen oder Zickzack-Zeichnungen, welche so häufig in den Achaten vorkommen. Von mikroskopischer Kleinheit bis zu $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{12}$''

Durchmesser sind sie bald flach, kreisförmig, länglich oder rundlich, eckig wahrhaft vielgestaltig, mit nicht gleichförmiger, sondern bröcklicher wie angefressen aussehender Oberfläche von sehr verschiedener Gröfse, welche Form Hr. Müller nicht erwähnt, seltener regelmäfsig rund und noch seltener auf die verschiedenartigste Weise mit einem dem runden, in der Regel rothen, manchmal gelblichrothen Kern gleichgestalteten blassen Hofe umgeben. Der Durchmesser des Kerns übertrifft in der Regel den des Hofes, welcher auch häufig durchbrochen erscheint, durch die austretende rothe Masse, die sich in einzelnen Parthieen ausbreitet. In selteneren Fällen fehlt der Kern ganz, und war noch nie vorhanden, wie der vollständig erhaltene Hof bezeugt. Häufig, jedoch nicht immer, sieht man in der Mitte des rothen Kernes wieder einen kleinen schwarzen Punkt. In einem Exemplar fand ich auch 2 — 3 Linien breite regelmäfsige Kreise, in denen jene kleinen rothen Partikelchen des Kerns wie in einer Flüssigkeit schwimmen. Einmal sah ich sie auch mit eben so schön rothgefärbten Dendriten in Verbindung, indem erstere das Centrum ausmachten, von dem aus sich die Dendritenbildung nach allen Richtungen hin erstreckte, ein interessantes Exemplar, welches Taf. I. Fig 1. in natürlicher Gröfse und Fig. 2. etwas vergrößert dargestellt ist. Bei 2 a sieht man die nicht ganz runden, mit einem blasserrothen Hofe umgebenen Körperchen, b die Dendriten. In Achat mit recht vielen concentrischen Streifen oder Ablagerungsschichten, oder concentrischen, die zu verschiedenen Zeiten erfolgte Ablagerung der kieselerde beweisenden Linien, sind die Kügelchen in der Regel nicht rund, sondern z. B. in einem ausgezeichnet instructiven Exemplar länglich in den verschiedenartigsten Formen, alle in der Längenaxe gelagert, mit entschieden corrodirter Oberfläche, bruchstückartig, die sich namentlich auch kranzartig in 1 L. Länge an einander reihen, so dafs man die Wirkung der

Strömung und der starken Bewegung der einst flüssigen Masse nicht verkennen kann, während sie an andern, also damals weniger bewegten Stellen, wie an den Ecken der festungsartigen Linien, mehr rundlich erscheinen.

Manchmal erscheinen jene rothen Massen auch in eckiger Gestalt, als wenn sie durch Verwitterung aus cubischen oder dodekaëdrischen Krystallen entstanden wären. Dafs dies nicht ganz unmöglich ist, zeigen ausgezeichnete Exemplare meiner Sammlung, in welchen sich rothe, regelmäfsig fast ¼ Linie dicke cubische Krystalle in hellem, von rothen Punkten umgebenen Chalcedon, so wie auch Pyritoëder befinden, die höchst wahrscheinlich aus in Eisenoxyd verwandelten Schwefelkieskrystallen bestehen, ein Vorkommen, welches ich auch bei einem Achat beobachtet, den mir mein verehrter Freund Hr. Nöggerath unter andern zur Untersuchung übergab. Wenn zufällig längliche Körperchen auf kugliche zu liegen kommen, nimmt das Ganze eine Kreiselform an, nicht unähnlich den von Hrn. Müller a. a. O. unter Fig. 10. m, o, p, abgebildeten und von ihm mit Charenfrüchten verglichenen Formen. Manchmal sitzen kleinere gleichgebildete auf einem gröfseren, wodurch je nach ihrer Lage auf demselben wunderliche Gebilde zum Vorschein kommen, die kleinen warzigen Beeren, wenn sie auf der ganzen Oberfläche sitzen, oder manchen Pollenkörnern gleichen, wenn sie zu 3—5 in regelmäfsiger Entfernung sich auf ihnen befinden. Einige sind wie aus mehrfach über einander stehenden Scheiben zusammengesetzt und erinnern so ganz und gar an die bekannten merkwürdigen Steine von Imatra (Parrot. Mém. de l'Acad. imp. d. St. Petersb. T. V. Bullet. de la société geol. de France 2. Ser. 18$\frac{4}{4}$. Feuill. 10—16. p. 218 Tab. 4. Fig. 10.). Noch andere bestehen aus einer doppelten Schaale mit einem inneren, lichter gefärbten, rundlichen, durchscheinenden Kern, über welchen sich eine dunkler gefärbte Schicht ablagerte, nach deren Zerreifsen

der Kern hervortritt, welcher, wenn er noch mit der äußeren Schaale in Verbindung bleibt, ganz so erscheint, wie es Hr. Müller a. a. O. fig. 11. e, k abbildet. Jedoch die unregelmäßige Gestalt der meisten kann es nicht gestatten, hierin ursprünglich organische Formen zu erkennen. Uebrigens gehört dies Vorkommen zu den größten Seltenheiten, indem ich es nur in einem Stück Chalcedon wahrnahm. In andern Stücken, wo offenbar ein starker Druck auf die nahe an einander liegenden Kügelchen einwirkte, entsteht eine zellenähnliche Bildung, die endlich auch wohl ganz verschwindet und in einfach gefärbten Carneol übergeht, dessen rothe Farbe in den meisten Fällen, wenigstens in den in Oberstein vorkommenden Exemplaren, so viel ich zu erlangen vermochte, wohl durch jene rothen Kügelchen vermittelt wird. Wenn sie einzeln liegend eine starke Quetschung erlitten, entstanden unregelmäßig zackige Formen, Fig. 2. a—g des Hrn. Müller, welche aber mit der gerade durch ihre regelmäßige Bildung sich auszeichnenden Micrasterias gar nicht zu vergleichen sind. Auch an Nostoc ist nicht zu denken, weil die für Nostoc so charakteristische perlenschnurartige Anordnung der kugelichen Kernzellen nicht vorhanden ist. Hr. Müller, welcher eben nur die regelmäßigen Formen dieser Kügelchen erwähnt, welche, wie schon erwähnt, fast in jedem Stücke durch zahllose Mittelformen in unregelmäßige, längliche, eckige, linsenförmige, ja selbst häutige Gebilde durch Aneinanderreihung oder richtiger Pressung übergehen, enthält sich einer nähern Deutung dieser merkwürdigen Gebilde, scheint sich aber doch mehr für organischen Ursprung derselben zu erklären, gedenkt der Aehnlichkeit derselben mit einer Beere, wiewohl das häufige Vorkommen derselben auf kleinem Raume und der Mangel anderer organischer Gebilde dagegen spräche und fragt zuletzt, ob man sie nicht auch einem Wasserthiere zuschrei-

ben könnte, in welchem Falle dann jener schwarze Kreis jedenfalls irgend ein Organ, wie z. B. den Magen, repräsentire. Ich wundere mich, dafs Hr. Müller nicht an ein pflänzliches Gebilde dachte, welchem in der That die regelmäfsigen und von ihm beschriebenen und von mir auch beobachteten Formen auffallend ähnlich erscheinen, nämlich den Protococcus-Arten, wofür sie schon, wie ich bereits oben erwähnte, Turpin erklärte, und mit denen sie beim ersten Anblick namentlich mit den weiteren Entwickelungsstadien derselben sehr grofse Aehnlichkeit zeigen; man vergleiche nur in Kützing Phycolog. gener. Protococcus viridis T. III. Fig. VII. 1, oder den sogar mit einem ähnlichen roth gefärbten Kern versehenen Protococcus umbrinus T. VII. Fig. II. 2, 3, oder in desselben Abhandlung über die Verwandlung der Infusorien in niedere Algenformen p. 16, Fig. II. 10, so wie desselben tabulae phytologicae Lief. 1 und 2, so wie die ersten Formen des Protococcus pluvialis (Julius von Flotow über Protococcus pluvialis Act. Acad. Caes. C. L. Nat. Cur. Vol. XX. p. II. Tab. XXIV. Fig. 3, 4, 6, 8, 9.).

Jedoch abgesehen von der Unwahrscheinlichkeit, dafs sich jene so überaus zarte organische Farbe noch im fossilen Zustande erhalten haben könnte, vermochte ich niemals, trotz der ungeheuren Menge, in welcher diese Körnchen in allen rothen Achaten sich vorfinden, auch nur eine Spur einer höhern Entwickelungsstufe, wie etwa eine Selbsttheilung oder Bildung von Zellen in derselben wahrzunehmen, wie sie bei den genannten Pflanzen stattfindet: viel häufiger sah ich offenbar in Folge der Zerquetschung derselben eine wenigstens dem unbewaffneten Auge gleichmäfsige rothe Färbung entstehen, in der sich alle möglichen Nüancen zeigten, von der sechsseitigen zellenähnlichen Bildung in Folge der Zerdrückung der kugelförmigen einander überaus genäherten Körperchen bis zum allmähligen Verschwimmen des Inhaltes in eine ziemlich gleich-

förmige rothe Masse. Wenn nun der Mangel jener weiteren Entwickelungsstadien trotz vielfacher äufserer Aehnlichkeit, so wie der allmählige Uebergang dieser rundlichen regelmäfsigen Formen in gänzlich unregelmäfsige Gestalten, als ein Hauptgrund gegen ihren organischen pflänzlichen Ursprung geltend gemacht werden konnte, so hielt ich diesen Beweis dennoch nicht für ausreichend, sondern glaubte auch jedenfalls, um hierüber in's Reine zu kommen, noch die chemische Untersuchung dieser Gebilde in Anwendung bringen zu müssen. Hr. **Müller** a. a. O. S 303 übersieht die Nothwendigkeit dieses Untersuchungsweges, indem er, freilich von der Anwesenheit der organischen Substanz überzeugt, die im Chalcedon enthaltenen Pflanzen als eine vierte Art des Vorkommens der fossilen Pflanzen den drei von mir aufgestellten Zuständen hinzufügt, und meint, **dafs die Pflanzen in diesem Stadium gar keine chemische Veränderung erlitten hatten**, sondern eingebettet in der ursprünglich weichen Masse des Chalcedons, abgeschlossen von der atmosphärischen Luft und allen chemischen Agentien ähnlich wie die Insecten im Bernstein und Copal erhalten waren. Sie befanden sich nur in etwas geprefstem Zustande und ihre Substanz sei noch ganz die ursprüngliche. Unter diesen Umständen konnte man selbst nach der hier freilich nicht ausgesprochenen aber doch klar hieraus hervorgehenden Ansicht des Hrn. **Müller** nur von der chemischen Untersuchung Entscheidung hoffen. **Wenn nämlich jene rothen Punkte, bei heftigem Feuer geglüht, sich schwarz färbten und gänzlich verschwänden, würde man über ihren organischen Bau weniger Zweifel erheben dürfen.** Um nun zur Verbrennung dieser im festen Gestein eingeschlossenen Bildungen hinreichend Gelegenheit zu geben, wurden sie mit einem sauerstoffreichen Körper, mit Braunstein, zuerst 1½ St. und darauf umgeben oder eingehüllt in Blutstein noch 1 St. in einem Platintiegel un-

ter Hülfe des Sefström'schen Gebläses und dann auch vor dem Sauerstoffgebläse selbst geglüht und darauf unverändert befunden. Die meisten waren roth geblieben, einige nur schwarz geworden, der Zusammenhang und die runde Form derselben erschien auch oft ungestört, wenn auch die übrige Masse fast ihre ganze Durchsichtigkeit und zum Theil auch ihren Zusammenhang verloren hatte, da das Wasser, welches die Achate bekanntlich enthalten, verschwunden war. Aus demselben Grunde hatten auch jene runden, im Achat eingebetteten, also auch wasserhaltigen Kügelchen oft ihren Zusammenhang eingebüfst. Der anorganische Ursprung jener nur aus Eisenoxyd bestehenden Partikelchen war also wohl nicht in Zweifel zu stellen. Offenbar hatten sich dieselben in Folge der Bewegung abgesondert, wie denn auch die gröfste Menge in den festungslinienartigen Zeichnungen abgelagert erscheint, welche die Richtung der Strömung andeuten. Bei Vorhandensein von Luft bildet sich ein Hof um die Kügelchen, welcher auch in Folge von Zusammensinterung bei allen zum Beweise dieser Behauptung verschwunden war. *)

*) Dafs übrigens die rothe Farbe des Carneols nicht organischen Ursprunges ist, sondern durch Eisen, wahrscheinlich durch Eisenoxyd hervorgebracht wird, ist schon früher (Pogg. Annal. 6. Bd. S. 519 u. f.) nachgewiesen und durch diese Untersuchung zugleich gezeigt, dafs die von Gaultier de Claubry (Ebend. Bd. 26. S. 563) angeblich darin entdeckte organische Substanz nicht vorhanden ist. Auch die zahlreichen Versuche, welche mein geehrter Freund Duflos mit schön rothgefärbten Obersteiner Chalcedonen anstellte, lieferten kein anderes Resultat, jedoch mufs man sich hüten, hiezu geschliffene Carneole zu wählen, in deren Masse immer noch eine wenn auch nur geringe Masse des fetten, einst zum Schleifen verwendeten Oeles gedrungen ist, welches dann nur zu falschen Resultaten Veranlassung geben kann. Gaultier de Claubry arbeitete mit dergleichen und mag wohl vorher die Reinigung derselben durch Kaliflüssigkeit nicht vollständig bewirkt haben.

Gegen diesen aus den vorliegenden Experimenten gezogenen Schlufs läfst sich nun freilich noch bemerken, dafs auf diesem Wege wohl Hrn. Müller's oben mitgetheilte Ansicht, dafs die angeblich im Chalcedon enthaltenen Pflanzen gar keine chemische Veränderung erlitten hätten, widerlegt sei, jedoch konnte zu Gunsten des organischen Ursprunges jener Gebilde vielleicht wohl noch geltend gemacht werden, dafs die organische Substanz, wie namentlich Hr. v. Rennenkampff S. 31 auch anführt, nun zwar verschwunden, dafür aber das Eisenoxyd in die organische Form getreten sei, wie dies so häufig bei den sogenannten Steinkernen oder den Abgüssen so zu sagen ursprünglich vegetabilischer oder thierischer Körper stattfinde, und sie um so eher vorausgesetzt werden dürfte, als gewifs eine lang dauernde Inundation eingewirkt habe. Ich kann hierauf nur erwiedern, was ich oben über die Verschiedenheit der Form jener rothen Kügelchen von den verwandten lebenden Algen, namentlich Protococcus-Arten, anführte, da nicht zu zweifeln ist, dafs der postulirten organischen Form die Ausfüllung entsprechen würde. Ueberhaupt bitte ich dringend, bei etwaiger Wiederholung und Prüfung dieser Beobachtungen sich nicht mit Untersuchung einzelner Exemplare begnügen, sondern möglichst viel betrachten zu wollen. *) Ich bin oft mifstrauisch gegen die Richtigkeit meiner Beobachtungen; jedoch schmeichle ich mir, in diesem Falle zu keinem Fehlschlufs gekommen zu sein. Ungeachtet dieser Ueberzeugung wollte ich mir jedoch noch über die Entstehung dieser Gebilde aus Eisenoxyd eine Anschauung verschaffen, und brachte frisch gefälltes Eisenoxyd in eine concentrirte erwärmte Lösung thierischer Gallert, schüttelte das Gemisch eine Stunde

*) In meiner Sammlung, in welcher sich fast alle in dieser Abhandlung erwähnten Formen befinden, habe ich die Stücke genau bezeichnet, in denen sie vorkommen.

lang und liefs es dann in Eis gesetzt plötzlich erkalten. Ich fand nun das Eisenoxyd in der mannigfaltigsten Form in zerrissenen, unregelmäfsigen, eckigen Flecken, hie und da aber auch in rundlichen, jenen im Chalcedon enthaltenen ähnlichen Kügelchen wieder.

Noch bemerke ich, dafs jene rundlichen Kügelchen und Flecken sich auch hie und da in den einer andern, der des rothen alten Sandsteins, angehörenden Formation vorkommenden achatisirten Staarsteinen vorfinden, unter andern ganz besonders schön in den parenchymatösen Zellen der Gefäfsbündel eines Psaronius Helminthoiithus, wie auch in manchen achatisirten Coniferenhölzern derselben Formation. Ich besitze unter andern ein prächtiges Stück dieser Art aus der Gegend von Chemnitz, welches im Querschliff rothe flammenartige Streifen im fast wasserhellen Chalcedon zeigt und recht augenscheinlich beweist, dafs jenes rothe Eisenoxyd, bei Vorhandensein einer organischen Form, die es aufnehmen könnte, vollkommen geeignet war, die organische Form zu erhalten und später auch noch erkennen zu lassen. Denn jene flammenartigen Streifen bestehen aus lauter Holzzellen, die durch das schön roth gefärbte Eisenoxyd ausgefüllt wurden, und obwohl das Holz offenbar, wie die gewundene und verzerrte Richtung der Fasern beweist, schon in sehr verrottetem Zustande versteinerte, dennoch Zelle für Zelle streng begränzt von einander unter dem Mikroskop unterschieden werden können.

Wir gehen nun zur Betrachtung einer andern Form über:

Fadenartigen, röhrigen, linienförmigen Gebilden hat man oft den Namen von Conferven ertheilt, die meiner Meinung nach durch Infiltration von eisenhaltigen Flüssigkeiten gebildet wurden, wie denn auch immer noch die mehr oder minder zarten Röhren, durch welche es geschah, die Infiltrationskanäle, sichtbar

sind. Hr. K[illegible] bildet auch dergleichen rundliche Röhren ab Fig. 1 und glaubt in der einen, wiewohl nicht ohne Zweifel, sogar spiralige Anordnung des Inhaltes wie im Innern der Zellen der jetztweltlichen Spirogyra zu sehen. Ein Hauptkennzeichen, die Gliederungen, die Wandungen der einzelnen in Längsreihen verbundenen Zellen, wird nicht erwähnt und scheint wesentlich nothwendig, wenn von Conferven die Rede sein soll. Ich habe zunächst Folgendes beobachtet:

Dergleichen rundliche aber immer unregelmäfsige, an keine organisch-vegetabilische Form erinnernde Röhren, deren Begränzung nur durch zarten, schwärzlichen, pulverförmigen Staub in der Chalcedonmasse geschieht, die innerhalb und aufserhalb dieser Röhren gleichgebildet durchscheinend sind, sah ich bei weitem am seltensten, am häufigsten cylindrische oder rundliche Röhren, in deren Mitte eine mehr oder minder zusammenhängende schwärzliche Masse als innerster Kanal erscheint, dessen Umgebung in verschiedenen Abständen, von etwa $\frac{1}{16}$ L. bis 1 Zoll, von verschieden gefärbten, mehr oder minder mit jenem innern Kanal parallel laufenden Streifen eingefafst ist, die im Querschnitt als eben so viel in einander geschachtelte Röhren erscheinen. Man sieht an der Art der Ablagerung der schwärzlichen oder röthlichen, welche sich in den Umgebungen jenes Kanals befinden, ganz mit den oben beschriebenen übereinstimmenden Körperchen, dafs sie in Folge heftiger, wellenförmiger Bewegung, in welcher sich die ganze Masse vor ihrer, jedenfalls zu verschiedenen Zeiten erfolgenden Erstarrung befand, abgelagert wurden, wie man heute noch am sandigen Ufer von Flüssen körnige Massen, wie Sand u. dgl., in verschiedenen Abstufungen der Gröfse längsreihenweise angeordnet sieht. Das bewegende Moment waren hier Gasentwickelungen, unstreitig von Kohlensäure, welche frei wurde, als das durch ihre Ve[illegible] aufgelöste doppelt kohlensaure Eisen-

oxydul oder Oxyd in einfaches überging und sich ausschied. In diesen blasigen, durch Entwickelung von Gas bewirkten Raum drang nun die weniger fein zertheilte Masse und bildete so gewissermafsen das Centrum der Ablagerung, während sich die andern um ihn herumlagerten, weswegen ich diese ursprüngliche Röhre auch den Infiltrationskanal nenne. Indem nun unter Einwirkung des Druckes die Gasblasen die mannigfaltigste Ausdehnung erlitten, bildeten sich zugleich die wunderlichen aber immer unregelmäfsigen Verzweigungen dieser oft Conferven und Flechten ähnlichen Röhren, deren Endigungen nach meinen Beobachtungen immer rundlich, oft kolbenförmig aufgetrieben sind, was meiner Ansicht nach sehr für die obengenannte Entstehungsweise spricht. Wenn wir nun auch in einer und derselben Röhre, zuweilen um den Infiltrationskanal, zwei- bis dreifach verschieden gefärbte, concentrisch angeordnete Ausfüllungen sehen, so darf dies nicht überraschen, da in allen solchen Ablagerungen die Neigung zur concentrischen Anordnung vorherrscht, und dies gewissermafsen als ein allgemeines Naturgesetz zu betrachten ist. Ich erinnere nur aufser an die Bildung der Achat- oder Chalcedonkugeln überhaupt, auch an die des Erbsensteines, an die des stänglichen rothen und schwarzen Glaskopfes und an die noch in unserer Zeit vor sich gehende des Raseneisenerzes und die des röhrigen Thoneisensteins, die alle um ein Centrum von verschiedener Beschaffenheit, wie die Umstände eben darbieten, gelagert sind. Manchmal bildet ein Haufwerk solcher einzelner Röhren das Centrum, um welches sich die concentrischen Schichten der übrigen Chalcedonkugel lagerten, wie ein ebenfalls vor mir liegender Querschliff zeigt, innerhalb dessen concentrischer Lagen noch ein paar kleine ebenfalls gelagerte Centra sich befinden. Dafs übrigens wirklich, jene concentrischen Anlagerungen, wie man sie im Chalcedon oft in ausserordentlicher Zartheit sieht (ich

konnte in einigen Exemplaren in der Breite einer Viertellinie an 80 erkennen), zu verschiedenen Zeiten erfolgten und eben deswegen eine verschiedene Dichtigkeit besitzen, zeigt ein interessantes, zuerst von Hrn. v. Kobell (Amtl. Bericht über die 23. Vers. deutsch. Naturforscher u. Aerzte in Nürnberg im Septbr. 1845. Nürnberg 1846. S. 143) angestelltes und von mir mit demselben Erfolge wiederholtes Experiment, nämlich die Behandlung geschliffener Achate mit Flufssäure. Die Flufssäure greift die verschiedenen Streifen nicht gleichförmig an, so dafs insbesondere die etwas weifslichen, an der Gränze der einzelnen Lagen befindlichen Streifen erhaben erscheinen und sich leicht auch durch das Gefühl unterscheiden lassen. Auch glaube ich stets wahrgenommen zu haben, dafs sich röhrige Gebilde der obigen Art wie aus einer concentrischen Masse in die andere erstrecken. Bei der grofsen Menge vorhandenen Eisenoxydes geschah es nur selten, dafs dergleichen Blasengebilde leer erscheinen und auch wegen gleichzeitigem Mangel an Gas auch nicht erst zur Röhrenbildung gelangten, was ich auch, wenn gleich nur selten, beobachtete. Auf eine anderweitige Ursache jener Röhrenbildungen, auf die Neigung der Kiesellösung sich in stalaktitischer Form abzulagern, macht Hr. Steininger aufmerksam, die sich bildeten, ehe noch die Drusenräume, worin sie vorkommen, mit Chalcedonsubstanz ausgefüllt wurden. Er besitzt eine solche Achatkugel von Oberstein, welche sich später nicht ganz ausfüllte und nun eine unzählige Menge stalaktitischer Quarzfäden enthält, die, nach jeder Richtung gebogen, auf ihrer Oberfläche mit kleinen Quarzkrystallen besetzt sind. Mit Recht meint er, dafs dieses Exemplar die Bildung der Röhren und Moosachate am besten erläutere und zugleich zeige, dafs man sich keineswegs vorstellen müsse, als sei die Achatinfiltration in den Höhlungen der Mandelsteine stets von einem Punkte ausgegangen.

Am seltensten sah ich vereinzelte, längliche, einfache, nur zuweilen mit seitlichen Fortsätzen versehene, sonst cylindrische, zarte, sogar noch grünlich braune Röhren, in deren Mitte aber fast niemals ein durch eine zarte schwarze Linie bezeichneter Kanal fehlt, jener Infiltrationskanal. Hierher gehört auch die Form, welche Hr. Adolph Brongniart (Hist. d. Végét. foss. I. Tab. I. f. 6.) abbildet, die einen Anschein von regelmäfsiger Verästelung darbietet, so dafs Brongniart einen Augenblick geneigt scheint, sie mit einigen kleinen Algen, wie etwa mit Bangia atropurpurea zu vergleichen, jedoch sie wie die übrigen endlich dennoch für Infiltrationsbildungen erklärt. Hierzu veranlafsten ihn unstreitig die vielen Uebergangsformen, die man zugleich antrifft und in Fig. 8. völlig naturgetreu dargestellt werden. Die Wände jener Röhren werden durch pulverförmigen, zartgrünen, röthlichen oder schwarzen Staub gebildet, dessen Ursprung man vom Infiltrationskanal deutlich verfolgen kann, oder sie erscheinen auch geradezu als Blasen, welche manchmal sehr kurz länglich, stellenweise bis zum Infiltrationskanal zusammengezogen, so den Bau mancher aus linienförmigen und an einander gereihten Zellen bestehenden Conferven nachahmen. Der seitlich vorhandene Infiltrationskanal, an welchem diese Blasen, so zu sagen wie an einem Stiel, aufgehängt sind, kann aber dem unbefangenen Beobachter zu keiner Täuschung Veranlassung geben. Dies Vorkommen aber gehört eben zu den gröfsten Seltenheiten, indem ich es nur ein einzigesmal beobachtet habe und als eines der wichtigsten Stücke in meiner Sammlung aufbewahre. Am häufigsten sind jedoch diese fadenartigen Gebilde bei mikroskopischer Untersuchung völlig unregelmäfsig unter einander verzweigt (vergl. Brongniart a. a. O. t. I. f. 7.), der Infiltrationskanal cylindrisch oder höckerförmig mit und ohne blasenartige Umgebungen von der mannigfaltigen cylindrisch-länglich-eckigen Gestalt. Diese blasenartigen Bildungen

bestehen dann oft aus mehrfachen concentrischen Kreisen, in denen jene schwärzlichen oder auch röthlichen Körnchen, die ich oben beschrieben habe, in verschiedenen Abstufungen der Gröfse um das Centrum, den Infiltrationskanal, gelagert sind. In einem prächtigen Exemplar einer Obersteinschen Chalcedon-Carneolkugel ist das Innere der Festungslinienartigen Streifen schön roth durch die oben beschriebenen Kügelchen gefärbt, die Linien selbst milchweifs und zwischen ihnen liegen noch runde $\frac{1}{2}$—1 Zoll breite, ebenfalls weifs eingefafste Röhren in der Mitte mit dem $\frac{1}{2}$ Linie breiten Infiltrationskanal, umgeben von jenen zierlichen rothen Kügelchen.

Ob nun Hr. Bowerbank, der, wie erwähnt, auch in den Obersteinschen Achaten Spongienstructur entdeckt haben will, wirklich Exemplare vor sich gehabt hat, in welchen dieselbe unzweifelhaft sichtbar war, oder durch die oben beschriebenen unregelmäfsigeren röhrigen Gestalten zu dieser Annahme sich verleiten liefs, vermag ich nicht zu entscheiden, jedoch mit Bestimmtheit zu behaupten, da er sich hierbei ausdrücklich auf die Textur der im Mittelmeer vorkommenden Schwämme (Spongia officinalis) beruft, die aus schon bei mäfsiger Vergröfserung leicht wahrzunehmenden, sehr regelmäfsig anastomosirenden Röhrchen bestehen, niemals in dergleichen Achaten von der genannten Localität wahrgenommen zu haben. Eine ähnliche Structur wie Spongia officinalis besitzen auch die übrigen Spongienarten, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte. In einem Exemplare von Oberstein sah er eine Menge durchscheinender, gelber, kleiner Kügelchen, welche mit den kleinen Körnchen in der die Fasern der Badeschwämme einhüllenden fleischigen Materie nach ihm die gröfste Aehnlichkeit haben, und wahrscheinlich beginnende Keime sein sollten. Dieser Beschreibung nach unterschieden sich dieselben in nichts von den im Achat so zahlreich vorkom-

menden rothen oder gelben Kügelchen, von denen ich oben vielleicht schon zu weitläufig gesprochen habe.

Zuweilen besitzen jene ästigen röhrigen Gebilde einen weifslichgrauen Ueberzug, wodurch sie dann beim ersten Anblick eine auffallende Aehnlichkeit mit Flechten aus der Gruppe der Usneen und Cladonieen erhalten. Jedoch die Aehnlichkeit verschwindet, wenn man die gänzlich unregelmäfsige Verzweigung der Aeste, den gänzlichen Mangel jeder dieser Pflanze sonst eignen und für sie charakteristischen Symmetrie beachtet, der hier stattfindet.

Dem ohngeachtet habe ich eines der auffallendsten Gebilde dieser Art, welches mir von dem Besitzer, dem Erblandhofmeister Herrn Grafen v. Schaffgotsch Excell., zur Untersuchung gütigst mitgetheilt wurde, hier abgebildet, weil es auch deswegen nicht uninteressant ist, weil die an den Schliffflächen zu Tage kommenden quer durchgeschnittenen Aeste die verschiedene Färbung des die Ausfüllung vermittelnden Eisenoxydes recht deutlich erkennen lassen, indem nur die äufsern Schichten grau, die innern aber röthlich sind. *) Fig. 3. Der geschliffene Achat etwas stärker vergröfsert, um die unregelmäfsige anastomosirende Verästelung des Inclusums deutlich zu zeigen. Fig. 4. Vergröfserung des Querschliffes mit den verschieden gefärbten concentrischen Schichten. Fig. 5. Ein Asttheil von der Seite. Hierher gehören vielleicht die

*) Ein Achat meiner Sammlung scheint ebenfalls eine Flechte, ein Bruchstück eines Thallus, ähnlich etwa der Unterfläche von Parmelia pulmonacea zu enthalten. Als ich aber das Stück spaltete, zeigte es sich, dafs diese scheinbare Bildung nur durch Eisenoxyd bewirkt worden, welches sich über eine ziemlich regelmäfsig lacunöse Fläche des Chalcedons ausgebreitet hatte, wie im Chalcedon häufig zwischen den einzelnen sogenannten schaaligen Absonderungsflächen dieses Steines vorzukommen pflegen.

Charenfragmente, deren Hr. Müller S. 203 der gedachten Abhandlung erwähnt. Die von ihm daselbst gegebene Beschreibung als feine, ästige, gelblich-grüne, durch einander geworfene, aber auch astlose, wie mit Kalk inkrustirte Stengel, spricht für meine Vermuthung, nicht eben für Charenfragmente, wie mir Hr. Müller wohl ohne Weiteres selbst zugestehen wird, da er, dem wir viele treffliche Beobachtungen verdanken, gewifs die charakteristischen Merkmale der Charen zu genau kennt, als dafs ich nöthig hätte, ihn hier daran zu erinnern. Noch viel deutlicher zeigt jene allmählig erfolgende Ablagerung ein Chalcedongeschiebe meiner Sammlung aus der Trapp- oder Mandelsteinbildung bei Löwenberg in Schlesien, auf dessen Oberfläche mehre rundliche Vertiefungen sichtbar waren, welche beim Spalten des Stückes sich als die Endigungen von ¼ Linie breiten, anfänglich wie Pflanzenäste erscheinenden Gängen zeigten. Sie anastomosiren aber so unregelmäfsig, dafs an organischen Ursprung derselben nicht gedacht werden kann. Diese Gänge sind von 4-fach verschieden gefärbtem, deutlich geschichtetem Eisenoxyd ausgefüllt: in der Mitte befand sich eine schwärzliche, locker zusammenhängende Schicht, worauf eine festere braune, dann eine blaugrüne und eine braunrothe zunächst dem Gestein folgte.

Solche verschiedene Farben sieht man nicht selten in den dichttraubigen ästigen Gebilden, welche nun mehr oder minder zart endlich in die Dendritenbildung übergehen, welche die Naturforscher von jeher beschäftigte, und auch das Interesse der Laien in hohem Grade in Anspruch nahm. Zuweilen gehen diese Dendriten von Infiltrationskanälen aus und verbreiten sich dann zuweilen sehr zierlich und regelmäfsig um dieselben wie um ein Centrum, wohin ich die von Hrn. Müller unter Fig. 4, 7 u. 8 abgebildeten Exemplare rechne. In den bei weitem häufigsten Fällen stehen sie mit Sprüngen in Verbindung, oder, wo auch diese fehlen, schwimmen sie im Chalcedon

gewissermafsen wie in einer Flüssigkeit. Am gewöhnlichsten sind sie schwarz, seltener grün und noch seltener scharlachroth von der Farbe mancher Seealgen wie Delesseria. Die ersteren ähneln beim ersten Anblick, mit unbewaffnetem Auge betrachtet, ungemein zarten Aestchen mancher Grimmia- und Trichostomum-Arten, lassen sich aber übrigens in ihrer ganzen Bildung von den in andern Gesteinen, wie Kalkstein aller Formationen, selbst Bergkrystallen, Chrysopras, Opalen so häufigen Dendriten gar nicht unterscheiden, die wohl jetzt Niemand für etwas ursprünglich Organisches hält. Eben so wenig wie in diesen kann man in jenen bei der mikroskopischen Betrachtung auch nur eine Spur von Blattstructur oder auch nur regelmäfsig alternirend gestellte, in ihrem Gröfsenverhältnifs nach oben allmählig abnehmende Aestchen, wie sie den Moosen eigenthümlich sind, sehen. Sie bestehen gewöhnlich aus zartem pulverförmigen Staube, der gegen das Centrum der Bildung hin am dichtesten gehäuft erscheint und an den Endigungen sich in oft sehr regelmäfsigen Halbkreisen endigt, oder aus einer braunen, hautartigen oft unterbrochenen Masse, oder aus einer Verbindung von beiden, wie erstere Hr. Ulex a. a. O. beschreibt, dessen Beobachtungen über diese Bildungen ich in dieser Hinsicht vollkommen beistimme. Auch auf chemischem Wege, indem ich sie einem ebenso energischen Glühprocesse unterwarf, wie die Achate mit den rothen Kügelchen, habe ich eben so wenig wie Hr. Ulex eine Spur von organischer Substanz nachweisen können. Ich trete auch seiner Ansicht über die Entstehung derselben bei, indem er sie aus der Neigung pulverförmiger Körper, sich in gewissen Richtungen hin zu gruppiren, herleitet, wenn Bewegungen von aufsen das Mittel, in dem sie sich befinden, Raumveränderungen zulassen; Bedingungen, die hier in der doch unzweifelhaft einst flüssigen Kieselmasse der Achate stattfanden. Mit Recht erinnert er hierbei an

die bekannten Versuche mit zwei geschliffenen Glasplatten, zwischen denen mit Gummischleim oder venetianischem Terpentin gemischte, fein pulverisirte Substanzen, wie etwa Eisenoxyd, gebracht werden, auf denen dann von einander gerissen den Dendriten frappant ähnliche Gebilde zum Vorschein kommen, an die Bildung der Chladni'schen Klangfiguren, die Krystallisationen des Glauber'schen Eisenbaumes, des Böttcher'schen Bleichloridbaums, denen ich noch die Krystallisation des Gmelin'schen Salzes und die Ausscheidungen von margarinsaurem Natrum in dem nach der neuesten preufsischen Pharmakopoe bereiteten Linim. sapon. camph. oder Opodeldoc hinzufüge, als verwandte Erscheinungen.

Sehr gut gelangen mir die obigen Versuche, als ich einige Tropfen ziemlich consistenten, mit Eisenoxyd gemischten Copalfirnisses zwischen zwei Glasplatten brachte und dann die eine Platte allmählig nur von einer Seite in die Höhe hob. Die schönsten dendritischen Bildungen schiefsen augenblicklich wie Krystallisationen hervor, die unter andern auch darin noch mit den besagten Dendriten übereinstimmen, dafs die Aeste an den Spitzen etwas breiter als unterhalb erscheinen. Häufig verleitet auch gewifs die grüne Färbung der eben erwähnten Einschlüsse zu der Ansicht, in ihnen organische Reste, die sich noch ihrer natürlichen Farbe erfreuen, zu sehen. Ich weifs sehr wohl, dafs mehre Beobachter, wie z. B. Hr. v. Glocker, von einer Alge (Keckia annulata) und noch Andere von Farrnkräutern behaupten, sie noch mit ihrer im Leben einst eigenthümlichen grünen Farbe zwischen Erd- oder Steinschichten angetroffen zu haben. Dagegen glaube ich aber bemerken zu müssen, wie mich viele Versuche lehrten, die ich um die Art der Erhaltung der Pflanze im fossilen Zustande kennen zu lernen anstellte, dafs beim Einweichen der Pflanzen in Wasser nach nicht zu langer Zeit das Chlorophyll oder der grüne Farbestoff sich bräunt und sich

eher alles Mögliche, wenn auch die zartesten Structurverhältnisse, die ich ja schon in jeder Richtung hin nachgewiesen habe, erhalten dürfte als der grüne Farbestoff oder das Chlorophyll der Gewächse. Prüfung auf chemischem Wege ist ebenfalls leicht anzustellen durch Glühen und durch Behandlung mit Alkohol, der bekanntlich den grünen Farbestoff löst. In allen mir bis jetzt zur Untersuchung mitgetheilten Fällen war die grüne Farbe anorganischen Ursprungs, nicht blos in den Chalcedonen, sondern auch bei Farrnkräutern in verschiedenen Formationen und Algen aus der Kreideformation, und Niemand hat, wenigstens so viel mir bekannt, bis jetzt die oben angeführten Angaben auf diese Art bewiesen, sondern gewöhnlich hat man nur von dem äufsern Anblick hin geurtheilt.

Aufser diesen dendritischen Gebilden, die man mit Vegetationstheilen der Algen und Moose verglich, glaubte man auch höhere Organe der letzteren in Chalcedonen zu finden. So erwähnt Hr. Müller einer peristomlosen Mooskapsel von der Gestalt des Hypnum in einem Achat von Oberstein, jedoch von einer Menge sogenannter Dammerde umgeben, dafs etwas Näheres über ihren Bau nicht ermittelt werden konnte, weswegen er auch wohl keine Abbildung lieferte.

Ich habe zwar hierüber kein Urtheil, da ich das erwähnte Exemplar nicht einsehen konnte, will aber nur hiebei, namentlich durch das Studium der Bernsteineinschlüsse mit einigen Erfahrungen versehen, auf die täuschende Aehnlichkeit hinweisen, welche oft Blasenräume annehmen. Ich erlaube mir auf die in dem von mir und Hrn. Dr. Berendt in Danzig herausgegebenen Werke über die organischen Ueberreste im Bernstein T. VII. Fig. 17, 20 gelieferten Abbildungen von solchen Blasenräumen zu verweisen, welche Fig. 18—20. Algen (Sphaerococcus), Fig. 23. Pilze, Fig. 21. und Fig. 22. Jungermannia und Fig. 24. eine Buxbaumia täuschend nachahmen, von denen

namentlich die letztere mich lange in Zweifel liefs, bis ich endlich am Stiel die weitere Fortsetzung der Blase in einen andern ganz unregelmäfsigen Blasenraum bemerkte. Blasenräume, verbunden mit Sprüngen, nehmen im Bernstein häufig täuschend die Form von regelmäfsigem parenchymatösen Zellgewebe an, und einen überaus merkwürdigen im Chalcedon beobachteten Fall dieser Art, wo durch Vereinigung von aus olivengrünem Eisenoxyd gebildeten Blasen organische zellige Structur nachgeahmt erscheint, habe ich nicht unterlassen wollen, hier auch abzubilden. Sie befinden sich in einem milchigen ovalen geschliffenen Chalcedon, kommen an verschiedenen Punkten so zu Tage, dafs man mit unbewaffnetem Auge und bereitwilliger Phantasie alsbald ein Moospflänzchen zu erkennen glaubt, so lange man keine Vergröfserung anwendet, die die wahre Natur dieses Gebildes enthüllt. Fig. 6. Bei 60maliger Vergröfserung gezeichnetes Stück des olivengrün gefärbten Einschlusses: a. die zellenartig erscheinenden Blasen, b. andere Theile des aus ähnlichen Bruchstücken gebildeten Inclusums. Gestützt auf diese Erfahrungen, welche trotz der Verschiedenheit des Materials doch jedenfalls auch bei der einst eben so flüssigen Chalcedonmasse und den darin vorkommenden Einschlüssen in Betracht kommen, möge mir es Hr. Müller verzeihen, wenn mir das Vorhandensein einer wahren Mooskapsel zweifelhaft erscheint.

Wenn also hier in diesen Fällen das Eisenoxyd im Innern der Chalcedonmasse zu so mannigfaltiger Bildung Veranlassung giebt, so trägt es auch manchmal dazu bei, ganzen gröfseren Massen das Aeufsere von organischen Körpern zu verleihen, wofür ich ein ausgezeichnetes Beispiel anführen kann. Mein verehrter Freund Hr. Nöggerath besitzt die Hälfte einer prächtigen, inwendig hohlen, mit bläulichen Quarzkrystallen ausgekleideten Chalcedonkugel von 8 Zoll Breite und 6 Zoll Längen-Durchmesser aus Oberstein, auf deren inneren Durchschnittsflächen sich

eine 4 Zoll breite, wulstige Erhabenheit von graugelblicher Farbe befindet, die einem mit einem Astknoten versehenen versteinerten Holzstück so täuschend ähnlich sieht, dafs gewifs Jeder, auch der Ungläubigste, ohne nähere Untersuchung sie dafür erklären mufste. Als ich aber ein Stück davon abschlug, ergab es sich, dafs nur mit etwas Kalk vermischtes Eisenoxyd, welches in mehren Lagen zwischen die weifslich durchscheinende, gänzlich structurlose, keine Spur von Zellenbildung zeigende Masse des Chalcedons gedrungen war, diese täuschend ähnliche Bildung bewirkt hatte.

Wenn ich nun also als Resultat dieser ganzen Untersuchung behaupten mufs, dafs ich bis jetzt in den Achaten zu Oberstein noch nichts Organisches beobachtet habe, so bin ich doch weit davon entfernt, die Möglichkeit des Vorkommens an anderen Orten, wo auch geognostische Verhältnisse dasselbe wahrscheinlich machen, zu bezweifeln. In manchen andern Formationen, wie z. B. im rothen Todtliegenden, kommen achatisirte Vegetabilien von einstens holziger Beschaffenheit häufig vor, krautartige aber gehören zu den gröfsten Seltenheiten. Ich kenne von den letzteren bis jetzt in Chalcedonmasse nur einen Fall, und zwar ein fruchttragendes, wunderbar erhaltenes Farrnkraut, welches mein für die Wissenschaft zu früh verstorbener Freund Zenker zuerst unter dem Namen Scolecopteris elegans beschrieb und abbildete (Linnaea 1837 p. 510. 12 Tab. X.). Die in allen Richtungen bruchstückweise im gelben Chalcedon wie eingekittet liegenden Fiederblättchen der Pflanze erscheinen weifs und durchsichtig, während die mehr oder minder durchscheinende braunröthliche Masse die Zwischenräume erfüllt. Das Ganze hat daher das Ansehen, als wären porzellanartige Gewächstheile in einen durchscheinenden, gelbröthlichen, bräunlichen Lack eingeknetet. Man kann deutlich das Parenchym der Blätter von ihren Adern und

Nerven, die gestielten Kapseln selbst, vielleicht selbst noch die Sporen unterscheiden. So viel ich weifs, sind von diesem nicht blos in systematischer Hinsicht, sondern auch seiner Bildungsverhältnisse wegen merkwürdigen Fossil nur wenige Exemplare bekannt, wovon das schönste in der Jenaischen grofsherzogl. Petrefactensammlung sich befindet. Ein zweites besafs der verstorbene würdige Cotta, welcher mir auch ein Bruchstück verehrte, das ich aber, so gern ich hier auch ausführlicher darauf zurückgekommen wäre, leider schon längere Zeit vermisse.

Nachdem der vorstehende Aufsatz bereits niedergeschrieben war, hielt ich mich verpflichtet, mich zunächst an einige Herren zu wenden, welche in der neuesten Zeit, wie oben erwähnt, Beobachtungen über die Einschlüsse in Chalcedonen veröffentlicht haben, zunächst an den grofsherzogl. Oberkammerherrn Hrn. v. Rennenkampff mit der Bitte, mir die Exemplare vielleicht zur Ansicht mittheilen zu wollen, aus deren Beschaffenheit er auf die Anwesenheit organischer Reste in Chalcedon glaubte schliefsen zu können. Hr. v. Rennenkampff aber hatte die Güte, mit höchst dankenswerther Bereitwilligkeit mir fast umgehend meinen Wunsch zu erfüllen.

Unter den gütigst übersandten Exemplaren zog No. 11 und 12 grüner Jaspis aus Ostindien, welchen Hr. v. Rennenkampff aus London, angeblich als die Stücke erhalten hatte, in denen Hr. Bowerbank Spongia fistularis sieht (Bronn und v. Leonh. Jahrb. 1842. p. 617 u. f.) vor Allem meine Aufmerksamkeit auf sich. Hr. v. Rennenkampff zweifelt selbst an der Richtigkeit dieser Abstammung, worin ich ihm auch deswegen beistimme, weil ich viele der von Bowerbank geschilderten Eigenthümlichkeiten an ihm gänzlich vermisse. Ich sehe hier nur zahlreiche, durch höchst zarten grünen Staub gebildete grüne Röhrchen, in der Farbe ähnlich manchen Oscillarien, ohne Ordnung unregelmäfsiger Weise anastamosirend

unter und neben einander liegen, nicht immer cylindrisch, sondern stellenweise auch blasenartig aufgetrieben erscheinen, mitunter sich auch ganz entschieden als Blase charakterisiren, indem von einem rundlichen oder rundlich eckigen Centrum unregelmäfsige Fortsätze von mit schwärzlichen Massen durchzogenen Infiltrationskanälen sich erstrecken, die sich aber stets stumpf endigen. Die schwärzliche Masse in dem Infiltrationskanal bildet nicht immer ein Continuum, sondern ist zuweilen durchbrochen, und liegt in einigen Röhren in einzelnen Gruppen, jedoch ohne Ordnung, wie ich ausdrücklich bemerke, um nicht etwa den Gedanken an Spirogyra aufkommen zu lassen. Jener grünliche, pulverförmige Staub, der mir an mehren Stellen aus höchst zarten, spitzigen Körperchen, vielleicht Krystallen, was ich unentschieden lassen will, zusammengesetzt erschien, verbreitet sich auch an einzelnen Punkten in der Masse des Chalcedons selbst und färbt sie dadurch schwach grünlich. Wenn nicht geläugnet werden soll, dafs hie und da, namentlich an den Enden mehrer neben einander liegender Röhren, ein bis zwei Aeste eine gewisse Regelmäfsigkeit in der Verzweigung zeigen, so kann ich dennoch aus der schon oben angeführten Beschaffenheit dieselben nur jenen Bildungen zugesellen, welche ihren Ursprung Luftentwickelungen und dann erfolgten Infiltrationen von metallischen Lösungen, in den meisten Fällen wohl Eisenoxyd verdanken.

Viel charakteristischer für Röhrenbildung erscheint No. 7. Die Röhren sind hier von ungewöhnlicher Gröfse, sehr häufig durch die Schleifen quer durchgeschnitten, so dafs man in das Innere hineinsehen kann, die Wand derselben querrunzelich und nur hie und da in der Mitte eine dunkler gefärbte Masse sichtbar, die den Infiltrationskanal ausfüllt. Die Unregelmäfsigkeit der Verzweigung erscheint jedoch eminent. Ich glaube, dafs diese Bildung namentlich auch schon wegen der Farbe von Bowerbank un-

bedingt wäre für Schwammbildung erklärt worden, jedoch wiederhole ich nochmals, dafs die Art der Verzweigung den Gedanken hieran nicht aufkommen lassen kann.

Eine andere Art bietet No. 10. dar, durch das Ueberwiegen der Infiltrationsmasse, welche hier die ganzen nicht viel breiten Röhren ausfüllt, so dafs nur einzelne, zarte, schwarze Pünktchen sie begränzen, die Röhrchen freilich sehr ungleich im Durchmesser, aber im Ganzen zart. No. 9. auch von bräunlicher Farbe, sehr instructiv, indem hier gröfsere Anhäufung von Eisenoxyd in bräunlichen gestaltlosen Flecken oder ähnlich gefärbten Körnern, die manchmal in Dendritenreihenformen sichtbar sind, woraus die Röhrenbildung ihren Ursprung nimmt. Die Infiltrationskanäle sind dunkelroth, wie etwa Blutstein, die Wandungen gelblich gefärbt, No. 10. mit diesem sehr verwandt. In No. 1. umgeben zahlreiche concentrische Windungen die röhrenförmigen Gebilde. Das Eisenoxyd, welches die Röhren ausfüllt, ist hier auch in zahlreichen, unregelmäfsig eckigen, rundlichen, hautartigen Flecken abgelagert; in No. 6. in grofsen Röhren, die häufig an mehren Stellen zerdrückt in structurlose rothe Masse von Eisenoxyd übergehen. An flechtenartige Bildungen erinnert No. 14., jedoch sind die Röhren fast vollkommen und gänzlich unregelmäfsig unter einander verzweigt, äufserlich weifslich grün, wenn auch von der Farbe der Cladonien und Usneen, worauf eine röthliche, offenbar durch Eisenoxyd gefärbte, und dann eine Quarzschicht folgen, welche letztere den Infiltrationskanal umgiebt. Die röhrigen Gebilde erinnern eigentlich eben wegen ihrer Rundung mehr an Spongien als an Pflanzen, was wir auch von der ähnliche Bildung einschliefsenden No. 13. sagen müssen, in welcher sich auch ein Thallusartiges, aus mehren dicht neben einander liegenden Röhren zusammengesetztes Gebilde befindet. Unter allen mir bis jetzt vorgekommenen Exemplaren dieser Art zeigen die Röhren hier die gröfste Re-

gelmäfsigkeit, freilich finden sich dabei aber wieder auch viel anomale Bildungen, so dafs sie dennoch nicht zu ursprünglich organischen Gebilden gezählt werden können. Zur Dendritenbildung gehören 2, 3, 4, letzteres mit einem Sprunge, auf welchem sich eine Eisenoxydschicht gelagert hat, die ein zellengewebeartiges Aeufsere erkennen läfst. No. 8. ein höchst interessantes Stück, in welchem Dendritenbildung aus pulverförmigem Staube und aus braunem, hautartigen Eisenoxyd wie auch die beginnende und auch bereits wieder zerstörte Bildung derselben zu sehen ist. Durch die Mittheilung dieser ausgezeichneten Exemplare fühle ich mich ihrem Hrn. Besitzer zu grofsem Danke verpflichtet, und bedauere nur, dafs ich nicht vermag, seiner Ansicht über die Beschaffenheit ihres Inhaltes beizutreten.

Hinsichtlich der von Hrn. Müller benutzten Sammlung des Hrn. Dr. Siegesmund zu Jever theilte mir Hr. v. Rennenkampff noch mit, dafs wegen Abwesenheit ihres Besitzers jetzt sich keine Aussicht darböte, sie einsehen zu können.

Erklärung der Figuren Tafel I.

Fig. 1. Dendritenbildung mit rothen, von einem Hofe umgebenen Kügelchen in natürlicher Gröfse.

Fig. 2. Dieselbe, vergröfsert, a) die rothen mit einem Hofe umgebenen Kügelchen, b) die Dendriten.

Fig. 3. Flechtenartige Gebilde etwas vergröfsert. Das oberhalb stehende Kreuz deutet die natürliche Gröfse des Stückes an.

Fig. 4. Vergröfserung des Querschnittes eines Astes.

Fig. 5. Ein solcher Ast von der Seite.

Fig. 6 Blasenbildung von grüner Farbe, a) Blasen, b) unregelmäfsige, lappige Gebilde.

5.

Ueber die Erbohrung des Steinsalzes bei Schöningen im Herzogthum Braunschweig.

Von

Herrn Bergrath U. v. Unger. *)

Der glückliche Erfolg, mit dem man in Süddeutschland und späterhin auch in einigen, nördlicher gelegenen deutschen Ländern Steinsalzlager durch tiefe Bohrlöcher aufgeschlossen hat, veranlafste die Herzoglich Braunschweigische Regierung im Jahre 1841 zu dem Entschlusse, in der Nähe der Herzoglichen Saline Schöningen zu gleichem Zwecke Bohrversuche anstellen zu lassen.

Es waren die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Schöningen schon durch die Arbeiten von Fr. Hoffmann im allgemeinen und noch specieller durch die Untersuchungen, bergmännischen Arbeiten und Bohrversuche bekannt, welche der Herzoglich Braunschweigische Ober-Bergmeister Hr. Weichsel während der langjährigen Dienstzeit unternommen hatte, in welcher er die Aufsicht

*) Mit Bezugnahme auf die Karte Taf. II. und auf die Profile Taf. III.

über den, in dieser Gegend umgehenden, bedeutenden Braunkohlen-Bergbau führte. Da derselbe späterhin einen ausgedehnteren Wirkungskreis am Harze erhalten hatte, so wurde der Verfasser dieses Aufsatzes mit der Auswahl eines zu diesen Bohrunternehmungen paſslichen Punktes beauftragt, und hat sich daher bemüht, die geognostischen Verhältnisse dieser Gegend noch genauer zu ermitteln und darauf die Wahl eines Bohrpunktes zu begründen.

Zu diesem Zwecke sind von dem Herzoglich Braunschweigischen Bergmeister Hrn. Eichholz verschiedene vorläufige Bohrversuche bis zu einer geringen Tiefe in der Nähe der Saline Schöningen angestellt, und hat derselbe bei den ersten Untersuchungen dieser Gegend mitgewirkt; späterhin haben die in Königl. Hannoverischen und Herzoglich Braunschweigischen Communiondiensten stehenden Officianten, der Hr. Salzschreiber Schlönbach und Hr. Berggeschworner Nessig, an der geognostischen Untersuchung dieser Gegend den thätigsten Antheil genommen.

Nachdem der Verfasser durch eine Verfügung der Herzoglich Braunschweigischen Regierung in den Stand gesetzt worden, die in Süddeutschland, namentlich am obern und untern Neckar ausgeführten Bohrarbeiten nach Steinsalz, durch persönliche Anschauung kennen zu lernen, ist im Jahre 1844 der Punkt definitiv bestimmt worden, an welchem ein Bohrloch bis zu einer sehr bedeutenden Tiefe im Jahre 1847 mit glänzendem Erfolge niedergebracht ist.

Die Ausführung der Bohrarbeiten selbst hat der Herzoglich Braunschweigische Bergmeister Hr. v. Seckendorf geleitet, und ist es seiner Umsicht und Thätigkeit gelungen, mittelst des Kind'schen Bohrapparates dieses Bohrloch ohne erhebliche Unfälle in einer so kurzen Zeit niederzubringen, wie solches wohl noch an keinem andern Orte geschehen sein mag.

Da die Resultate der geognostischen Untersuchung der

Umgegend von Schöningen und eine Darlegung der Gründe, welche bei der Wahl des Bohrpunktes geleitet haben, ein allgemeines Interesse haben, so wollen wir denselben die folgenden Blätter widmen.

Sollte es dabei scheinen, dafs wir bei diesem Vortrage zu weit ins Detail gegangen wären, so möge es zur Entschuldigung dienen, dafs eine anscheinend unbedeutende Bemerkung oft für Denjenigen sehr nützlich ist, welcher *sich mit solcher Untersuchung zu speciellem Zwecke beschäftigt.*

Wenn man die Erhebung des Thonschiefer- und Grauwackengebirges an dem, von OSO. nach WNW. sich erstreckenden Harzgebirge beobachtet und in dem, mit dem Harze ziemlich parallel streichenden Alvenslebener Höhenzuge, dieselben Gebirgsarten wieder auftreten, den Raum aber zwischen diesen beiden Gebirgszügen mit jüngeren Flötzgebirgsarten, etwa vom bunten Sandstein an bis zur Kreide, ausgefüllt sieht: so drängt sich der Gedanke auf, dafs sich an der Nord- und Nordostseite des Harzes zwischen ihr und dem Alvenslebener Höhenzuge eine Mulde befinden müsse. Die Bildung einer ähnlichen grofsen Mulde, eines Beckens oder eines grofsen Thales, beobachten wir zwischen dem Harz und dem Thüringer Walde, wo sich aufserdem ein gröfseres und ein kleineres Becken unterscheiden läfst, und auch das Mansfeldsche Becken liegt zwischen dem Harz und dem Erzgebirge.

Das Becken zwischen dem Harze und dem von Magdeburg nach Flechtingen sich erstreckenden Alvenslebener Höhenzuge wird zwar an einer Seite vom Harze scharf begränzt, allein die Schichten seines Thonschiefer- und Grauwackengebirges fallen dort dem Alvenslebener Höhenzuge nicht zu, also nicht nach N. und NW., sondern fallen umgekehrt nach S. und SO. Sie sind daher am nördlichen Harzrande steil aufgerichtet, so dafs dort die Schich-

tenköpfe hervortreten. Bei Magdeburg, im Alvenslebener Höhenzuge, wird das Thonschiefer- und Grauwackengebirge, begleitet von quarzfreiem und quarzführendem Porphyr, vom Rothliegenden und vom Zechstein bedeckt, und es läfst sich bei ihm nur ein südliches, also dem Harze zugekehrtes Einfallen annehmen. Das Thonschiefer- und Grauwackengebirge dieses Höhenzuges ist nicht in gleicher Längenerstreckung emporgehoben, wie der Harz, sondern verbirgt sich nordwärts bald unter dem Diluvio der norddeutschen Ebene, südlich unter tertiären Schichten, so dafs nur der Lauf der Elbe eine Gränze dieses Beckens an dessen Nordostseite andeuten kann.

Man kann sich daher einen Durchschnitt dieses Beckens nur in der Art denken, wie das ideale Profil No. 1. zeigt, und mufs annehmen, dafs das Thonschiefer- und Grauwackengebirge des Harzes bei seiner Aufrichtung von demjenigen Theile desselben abgerissen ist, der sich bis nach Magdeburg erstreckt, so dafs er am nördlichen Harzrande theilweise in der Tiefe blieb. Die über dem Thonschiefer- und Grauwackengebirge liegenden Flötzgebirgsarten sind am Nordrande des Harzes aufgerichtet und an vielen Stellen überstürzt; sie stofsen natürlich alle vor dem Harze ab.

Diese Ansicht ist naturgemäfs, denn wir finden dergleichen Emporhebungen und Abreifsungen von tiefer gelegenen Gebirgsschichten häufig. Als Beispiel führen wir nur ein Profil des Hartberges bei Wultingerode an, wo sich das im Profil No 2. dargestellte Lagerungsverhältnifs findet.

Das Thal zwischen dem Harze und dem Alvenslebener Höhenzuge ist durch folgende Flötzgebirgsschichten ausgefüllt.

1) Durch bunten Sandstein. Er bedeckt das Rothliegende des Alvenslebener Höhenzuges zwischen Helmstedt und Neuhaldensleben, tritt am südöstlichen Ende des Thales zwischen Bernburg und Oschersleben in gröfster

Ausdehnung auf und schliefst sich dort an die gleiche Gebirgsart an, welche den Harz an der Süd- und Südostseite umgiebt, wo sie auf Zechstein und Rothliegendem ruht und nur von Muschelkalk bedeckt wird, ohne dafs jüngere Flötzgebirgsarten ihr näher treten.

Der bunte Sandstein zieht sich ferner in einem Streifen von nur geringer Breite am nördlichen Harzrande hin.

In dem Innern des Beckens zwischen Harz und Elbe tritt der bunte Sandstein an mehren Punkten auf, die zwar nicht über Tage zusammenhängen, jedoch in solchen Richtungen hinter einander liegen, dafs sich ein Zusammenhang in der Tiefe wohl annehmen läfst. Man fühlt sich zu der Annahme gezwungen, dafs der bunte Sandstein in dem ganzen Thale abgelagert ist, dafs er aber in den vier, fast parallel laufenden Zügen dergestalt aufgerichtet ist, dafs er das Thal in eben so viel Particularmulden theilt, oder in dem Hauptthale vier einzelne Längenthäler bildet. Da, wo er hervortritt, hat er die jüngeren Flötzgebirgsarten entweder nach Art des Profils No. 2. oder nach dem in No. 3. dargestellten Profile gehoben.

Er hat daher, wie es scheint, durch seine Emporhebung vorzüglich auf die Bildung der Bergrücken des Thales und auf die Stellung der Flötzschichten im Innern des Thales gewirkt. Ueberall ist er von Gips begleitet und es scheint daher, dafs der Gips entweder durch sein Emporsteigen eine Hebung des bunten Sandsteins bewirkt hat oder dafs er selbst durch die Emporhebung des bunten Sandsteins Gelegenheit gefunden hat, bis zur Erdoberfläche hervorzutreten.

Der bunte Sandstein ist in solcher Weise hervorgetreten:

1) in einer Richtung von Wöltingerode über Liebenburg und Othfresen nach Salzgitter und bis nach Gebhardshagen;

2) in der Richtung vom Heerseberge bis Jerxheim, durch die Asse, den Oesel bis Thiede;

3) in der Richtung von Barneberg, Reinsdorf nach dem Dorm.

4) in der Richtung von Seehausen, Brumby bis Süstedt in das Erxleber Forstrevier.

Zwischen den beiden Zügen des bunten Sandsteins, No. 2. dem Heersoberge, der Asse und dem Thiederberge an einer, und No 3. von Barneberg, Reinsdorf und dem Dorm auf der andern Seite, liegt die Gegend, welche wir jetzt näher betrachten wollen. Sie bildet ein grofses Thal, welches durch den, in seiner Mitte und in fast gleicher Längenerstreckung sich erhebenden Elm in 2 Theile getheilt wird, die sich an dem südlichen Ende des Elmes, in der Gegend von Schöningen, wieder vereinigen.

2) Durch Muschelkalk. Er begleitet den bunten Sandstein nicht nur längs des nordlichen Harzrandes, sondern ist auch an den oben bezeichneten vier Zügen des bunten Sandsteins stets von ihm herausgehoben, aufgerichtet, und zeigt meistens nur seine abgerissenen Schichtenköpfe, weshalb er gewöhnlich nur ein schmales Band bildet. Zugleich tritt er inselartig auf, indem er sich in grofserer Ausdehnung von Bernburg bis Seehausen erstreckt, wo der bunte Sandstein bei Schonebeck, Wansleben, Seehausen nur in einzelnen Punkten unter ihm hervortritt. Auf gleiche Weise bildet er den Hochelwald, den Huy, den Fallstein und den Elm. Im Huy und Elm wird er vom bunten Sandstein und Gips nur an einer Stelle durchbrochen. Bei dem Zuge des bunten Sandsteins No. 4. von Seehausen bis zum Erxlebener Forstrevier legt sich der Muschelkalk bei Seehausen, Emersleben und Weferlingen auf die südwestliche Seite desselben an.

3) Durch Keuper. Er tritt am Harzrande, in den Zügen des bunten Sandsteins, im Innern des Beckens und an den Rändern der inselartigen Lagerung des Muschelkalks, meistens nur in schmalen Streifen als Begleiter des

Muschelkalks auf und erlangt eine gröfsere Ausdehnung nur um den Fallstein, sowie zwischen dem Hackelwalde und Seehausen.

4) Lias und Jura ziehen sich längs dem Harzrande, letzterer in schmalen Bergrücken, ersterer als Liasmergel, an deren Fufse sichtbar, hin. Sie finden sich nur in schwachen Spuren unter dem Zuge des bunten Sandsteins No. 1., sind aber bei den mehr nordöstlich gelegenen Zügen No. 2. und 3. stärker entwickelt.

5) Durch Quadersandstein (Grünsand) und Kreide. Sie dringen von der norddeutschen Ebene her, längs des Nordrandes des Harzes hin, wo sie die gröfste Ausbreitung erlangen, finden sich auch zwischen den Zügen No. 1. und 2., in geringerer Ausdehnung aber, zwischen Asse und Elm.

Die tertiären und alle über der Kreide liegenden Schichten sind bei diesen Erörterungen übergangen, obgleich sie durch das Auftreten sehr ausgedehnter und mächtiger Braunkohlenlager an Bedeutung gewinnen, je mehr man sich dem Alvenslebener Höhenzuge nähert, da die Aufsuchung des Steinsalzes der nächste Zweck unserer Untersuchung war.

Es sei daher erlaubt, hier nur noch zu erwähnen, dafs sich zwischen dem Harze und dem Alvensleber Höhenzuge vorzüglich folgende Salzquellen befinden:

1) Am Harzrande die Soolquelle von Juliushalle bei Harzburg. Sie tritt aus dem Muschelkalk hervor, welcher an dieser Stelle nebst dem ihn unterteufenden bunten Sandstein steil aufgerichtet ist und vor dem Uebergangsgebirge des Harzes abstöfst. Es läfst sich daher aus dem Hervortreten der Soole hier kein Urtheil darüber fällen, ob das Steinsalz, welches sie erzeugte, im Muschelkalk oder im bunten Sandstein liegt; Letzteres möchte wahrscheinlicher als Ersteres sein.

2) In dem Zuge des bunten Sandsteins No. 1. von

Wöltingerode bis Gebhardshagen liegt die Soolquelle von Liebenhalle bei Salzgitter. Sie tritt aus Muschelkalk hervor, welcher aber den bunten Sandstein und Gips nur in geringer Mächtigkeit bedeckt. Da, in ganz geringer Entfernung von diesem Punkte, auch Soole unmittelbar aus unbedecktem buntem Sandstein hervortritt, da ferner schwache Soolquellen bei Liebenburg, 1 Stunde von Liebenhalle entfernt, in demselben Hohenzuge unter ganz ähnlichem Verhältnisse aus buntem Sandstein hervortreten, so möchte das Steinsalzlager in oder unter dem bunten Sandstein zu suchen sein.

3) In dem Zuge des bunten Sandsteins No. 2. vom Heerseberge bis zum Thiederberge befindet sich die Soolquelle der Herzoglich Braunschweigischen Saline Salzdalum. Sie liegt ohnfern des Kopfes der Asse, tritt aus dem Keuper hervor, der sich in geringer Ausdehnung aus dem Lias erhebt. Sie liegt ziemlich in der Ebene, und es möchte schwierig sein, eine Ansicht über die Lagerung des Steinsalzes auszusprechen, dem sie entspringt.

Im Gips des bunten Sandsteins von Thiede hat man Salzspuren gefunden.

Am südwestlichen Fufse des Heerseberges, wenn man sich denselben in seiner Verlängerung bis zu der Asse denkt, tritt zwischen Watenstedt und Barnsdorf eine Soolquelle wahrscheinlich aus buntem Sandstein hervor.

4) Die Soolquellen der Herzoglich Braunschweigischen Saline Schöningen treten am Fufse des Elmes aus dem Muschelkalk hervor, der an diesem Punkte vom Keuper in nur ganz unbedeutender Mächtigkeit bedeckt wird. Dieser Quellen, so wie einiger, in der Nähe befindlichen schwachen Soolquellen wird später ausführlicher gedacht werden.

In den Thalern, welche durch die Erhebungen des bunten Sandsteins am Harz und zwischen den Zugen 1

und 2 gebildet sind, kennen wir keine Soolquellen. Hr. Karsten theilt das Thal zwischen dem Harz und dem Alvenslebener Höhenzuge in 2 Mulden.

1) Die Nord-Egelnsche Mulde, deren südlichste Gränze sich von Bernburg nach Helmstedt erstreckt. Er nimmt die Linie ihrer Hauptvertiefung über Mönche Nienburg, über Wanzleben nach Remsersleben an und schliefst dieses aus dem Fallen des Muschelkalks bei Altenweddingen, Langenweddingen, Gr. Wanzleben und Remkersleben, die einander zufallen. In dieser Mulde sind Soolquellen am Sülzebach bei Süldorf u. s. w., so wie bei Elmen oder Schönebeck bekannt. In diese Mulde gehört die Gegend, welche wir untersuchten.

2) In der Süd-Egelnschen Mulde liegt die Soolquelle von Stasfurth und das in neuerer Zeit daselbst erbohrte Steinsalz. Das Steinsalz von Schöningen würde sich daher in der Nähe des nördlichsten Theiles dieser Mulde befinden und seine Ablagerung hat deshalb gröfsere Bedeutung für die Nord-Egelnsche als für die Süd-Egelnsche Mulde.

Karsten sagt: „Es ist nicht wahrscheinlich, dafs in einem und demselben Becken Steinsalzablagerungen in zwei Formationen vorkommen. Der Muschelkalk hat nur eine geringe Verbreitung in diesem Becken, er läfst das Wasser leicht durch; deshalb treten die Soolquellen aus den Scheidungen des Muschelkalks vom bunten Sandstein auf. Er glaubt daher, dafs hier Steinsalz nicht höher als im bunten Sandstein sich finden werde. Gegen diese Annahme scheint es uns zu sprechen, dafs man in der nördlichen Mulde des Thüringischen Beckens das Steinsalz zu Artern unter dem bunten Sandstein, in der südlichen Mulde zu Buffleben und Stotternheim im Muschelkalk gefunden hat und zu Kösen und Dürrenberg wohl nur erst unter dem bunten Sandstein finden wird, so dafs

Steinsalz sich in demselben Becken in mehren Formationen finden kann *).

Wir wollen uns nun zu der geognostischen Beschreibung der Gegend um Schöningen wenden, indem wir

1) den Hohenzug der Asse und des Heerseberges,

2) den Elm,

3) den Hohenzug von Barneberg bis zum Dorm

schildern und dann das Schöninger Thal im engern Sinne betrachten, schliefslich aber die Gründe angeben, welche bei der Bestimmung des Bohrpunktes geleitet haben.

I. Höhenzug von der Asse und dem Heerseberge.

Die Asse erhebt sich aus dem Thale der Altena unweit Wolfenbüttel sanft und mit abgerundeten Bergabhängen oder Köpfen bis zu einer Höhe von etwa 700 Fufs über der Meeresfläche. Sie besteht anfangs aus 2 bis 3 parallel neben einander von NW. nach SO. auf eine Länge von 1½ bis 2 Stunden hinstreichenden Bergrücken, welche indessen nur durch so flache Thäler getrennt sind, so dafs sie einen gemeinschaftlichen Höhenzug von etwa ½ Stunde Breite bilden, dessen Hauptabfallen nach SSW. und NNO. gerichtet ist. In der weitern Verlängerung dieses Höhenzuges nach SO. laufen die 3 Bergrücken, etwa von dem Dorfe Gr. Vahlberg ab, welches an dem NNOlichen Abhange liegt, in einen einzigen Bergrücken zusammen, der sich mit abnehmender Höhe bis Berklingen erstreckt, dann durch einige Senkungen oder Einschnitte in schwach zusammenhangende Rücken getrennt, sich bis Lehrde und Berndorf verfolgen läfst, wo ein Wiesengrund ihn abschneidet, in welchem die Saltau fliefst.

Es wird zwar nur derjenige Theil dieses Höhenzuges,

---

*) Ich erlaube mir, zur Bestätigung früherer Ansichten hier auf Th. I meiner Salinenkunde verweisen zu dürfen.

Karsten

vom Thale der Altena bis in die Gegend von Gr. Vahlberg, welcher aus mehren Bergrücken besteht und seine Fortsetzung nur einige hundert Fufs überragt, mit dem Namen der Asse belegt, geognostisch läfst sich aber keine Trennung in diesen Höhenzügen annehmen; man mufs vielmehr auch denjenigen Höhenzug damit verbinden, welcher aus dem Wiesengrunde, den die Saltau durchfliefst, sich bald wieder erhebt und sich über Watenstedt und Jerxheim bis in das Thal der Wirpke erstreckt. Letzterer erlangt seine gröfste Höhe in dem bei Jerxheim belegenen Heerseberge.

Der südsüdwestliche Abhang des Assezuges ist gegen das breite und bruchige Thal gerichtet, welches sich zwischen ihm und dem Fallstein, so wie dem Huy befindet. An seinem Fufse liegen die Dörfer Gr. Denkte, Wittmar, Remmlingen, Semmenstedt, Watenstedt und Jerxheim. Der nordöstliche Abhang ist gegen den Elm gerichtet, fällt meist sanft in das Thal ab, welches mit einer Breite von etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden zwischen der Asse und dem Elm liegt. An diesem Abhange der Asse liegen die Dörfer Mönche Vahlberg, Gr. und Kl. Vahlberg, Berklingen, Watzum, Uehrde, Barnstorf und Ingeleben.

In dem Thale zwischen Asse und Elm findet man nur niedrige, langgezogene, sanfte Bergrücken, welche mit der Asse und dem Elm meistens parallel laufen. Die eigentliche Asse besteht aus buntem Sandstein, auf dessen, nach beiden Seiten hin abfallenden Abhängen sich Muschelkalk legt, der wieder bis zu ziemlich bedeutender Höhe am Berge hinauf mit Keuper bedeckt ist. Letzterer wird gewöhnlich erst am Fufse des Berges mit Liasmergel überlagert, auf dem man Ablagerungen von Hilsconglomerat findet. Die Abtheilung des Assezuges bis zur Saltau wird nur aus Muschelkalk gebildet. Der fernere Theil des Höhenzuges von der Saltau bis zur Wirpke besteht aus buntem Sandstein mit Gips, überlagert von Muschelkalk, mit

einer einseitigen, nach dem Elm abfallenden Schichtenstellung.

Im Innern des Thales zwischen Asse und Elm treten Keuper, Keuper- (oder Lias-) sandstein, Lias, Hilsconglomerat und Kreide auf.

Wir wollen nun das Verhalten dieser einzelnen Gebirgsarten specieller betrachten.

1. Bunter Sandstein. Dieser ist die älteste, in diesem Höhenzuge entblöfste Gebirgsart. Sie erhebt sich unweit Denkte aus dem Thale der Altena und bildet den mittleren der oben erwähnten, drei parallel laufenden Rukken, welche die eigentliche Asse bilden, und erstreckt sich bis nach Gr. Vahlberg, wo er sich wieder hinabsenkt und unter der Thalsohle verschwindet. Er wird auf beiden Seiten in seiner Längenerstreckung vom Muschelkalk bedeckt, der auch seinen Kopf, nach dem Thale der Altenau zu, mantelförmig umlagert, so dafs sich derselbe nach NW. unter Muschelkalk verbirgt.

Man beobachtet hier theils die bunten Mergel dieses Sandsteins, theils einen dünngeschichteten glimmerreichen, braunroth gefärbten Sandstein. Es läfst sich an mehren Stellen ein deutliches Einfallen des bunten Sandsteins nach NO. (also dem Elme zu) beobachten, und scheint sein Streichen im allgemeinen hor. 9 nach W. zu sein.

Da der Muschelkalk und die übrigen jüngeren Flötzschichten den bunten Sandstein an beiden Abhängen auf seiner Längenerstreckung begleiten und überlagern, so mufste man erwarten, dafs sie auf diesen Abhängen ein entgegengesetztes Fallen haben würden. Es ist dieses jedoch von dem Kopfe der Asse an, bis zu demjenigen Punkte nicht der Fall, wo das Wirthshaus auf der Asse in einem, nach SW. sich öffnenden Einschnitte in der Haupthelle liegt. Es haben zwar der Muschelkalk und die übrigen jüngeren Gebirgsarten, welche an dem, nach dem Elme zugekehrten Abhange der Asse liegen, ein richtiges

Einfallen nach NO., allein auch der Muschelkalk etc., welche an dem südwestlichen, nach dem Dorfe Gr. Denkte und Wittmar zugekehrten Abhange der Asse liegen, haben bis in die Nähe des Wirthshauses ein Einfallen nach NO., liegen also verkehrt, sind überstürzt, und zeigen ein falsches Einfallen von 30—35°. Man hat daher das unter No. 4. dargestellte Profil von der Asse.

Verfolgt man aber den Muschelkalk *a* des südwestlichen Abhanges im Streichen nach Vahlberg und Berklingen zu, so nimmt er wieder ein richtiges Einfallen nach SW. an und behält solches wahrscheinlich in seiner ganzen Erstreckung bei. Der Muschelkalk *b* an dem NO.-Abhange der Asse mit nordöstlichem Einfallen hört bei Gr. Vahlberg auf, wo der bunte Sandstein sich in die Tiefe senkt. Da der Muschelkalk *a* von Gr. Vahlberg ab allein die Fortsetzung des Höhenzuges der Asse mit südwestlichem Einfallen bildet, so treten die rothen Mergel des bunten Sandsteins, etwa Gr. Vahlberg gegenüber, unter dem Muschelkalk an dessen nördlichem Fufse hervor und enthalten Gipseinlagerungen, in welchen sich die Gipsbrüche von Gr. Vahlberg befinden.

Es ist dieses ein schuppiger, sehr späthiger Gips von weifser und hellgrauer Farbe, welcher in grofsen Massen in einem bunten Mergel liegt, der mit Säuren brauset. Der Gips brausete nicht mit Säuren; Anhydrit liefs sich nicht entdecken und war hier nicht bekannt *).

---

*) Da dieser Gipsstock am Fufse des sich hier in die Tiefe senkenden bunten Sandsteinrückens aus rothen Thonen hervortritt, so schien es uns naturgemäfs, anzunehmen, dafs er im bunten Sandstein aufsetzt, von welchen wir annehmen, dafs er sich durch die bunten Mergel verrathe, welche an der NO.-Seite des Höhenzuges, an dessen Fufse, hervortreten, also den, die Höhen bildenden, nach SW. fallenden, Muschelkalk unterteufen. Wenn Hr. v. Strombeck gefunden hat, dafs der Gips bei Kl.

Von Gr. Vahlberg ab läfst sich der bunte Sandstein nach SO. nur noch in seinen bunten Mergeln am nördlichen Fufse dieses Muschelkalkzuges verfolgen, indem er bei Kl. Vahlberg ebenfalls Gipseinlagerungen von gleicher Beschaffenheit enthält, die nicht mit Säuren brausen, obgleich die sie umhüllenden Mergel es thun. Auch weiter nach Osten gegen Berklingen hin und jenseits dieses Dorfes treten Mergel mit Gipsstöcken auf, welche man in Steinbrüchen gewinnt.

Wenn es scheinen könnte, dafs die bunten Mergel, welche man mit Gipsstöcken bei Kl. Vahlberg und Berklingen beobachtet, zum Keuper gehörten, so spricht dagegen das Fallen des Muschelkalkes; auch möchten die Gipsstöcke bei Gr. Vahlberg unbezweifelt im Mergel des bunten Sandsteins liegen.

Verfolgen wir den bunten Sandstein in der weiteren Erstreckung des Höhenzuges nach Jerxheim zu, so finden wir, dafs er sich im Thale der Saltau unfern Barnsdorf wieder erhebt und einen langen und breiten Bergrücken bildet, welcher sich über Watenstedt nach Jerxheim erstreckt, das am Fufse des Heerseberges liegt.

Heerseberg. Der bunte Sandstein hat hier in seiner ganzen Längenerstreckung ein Fallen nach NO. (dem Elme zu), weshalb er die Köpfe seiner Schichten dem Thale zuwendet, das zwischen ihm und der Anhöhe von Gebensleben liegt und in welchem der Bach, die Soltau, fliefst.

Das Thal selbst ist mit Ackererde und Moorgrund ausgefüllt, man kann daher darin keine anstehenden Gebirgsarten beobachten. Muschelkalk bedeckt den bunten Sandstein an seinem südwestlichen Abhange nicht, legt sich

---

Vahlberg zwischen Muschelkalk liegt, so ist uns das Vorkommen des Letzteren, so tief in das Thal hinab, entgangen.

Das Vorkommen des Gipses an der eigentlichen Asse, im [illegible], am [illegible] und am [illegible], haben wir selbst nicht beobachtet, bezweifeln dasselbe jedoch nicht.

aber mit einem NO.-Fallen auf den nordöstlichen Abhang des Heerseberges, also dem Elme zugewendet. Die südwestlich, das Saltauthal begränzenden Anhöhen um Gebensleben sollen aus Jurakalk und Kreide bestehen; der Muschelkalk tritt erst wieder am Fallstein und Huy auf. Man kann daher wohl annehmen, dafs der bunte Sandstein in dem Höhenzuge über Watenstedt nach Jerxheim, welchen wir zusammen den Heerseberg nennen wollen, mit einseitiger Schichtenstellung gehoben ist, so dafs seine weitere Verbreitung nach S. oder SW. in der Tiefe geblieben ist. Das Profil No. 5. vom Heerseberge bei Watenstedt wird dies Verhältnifs verdeutlichen.

Da wir sehen werden, dafs sich der Muschelkalk im Elme wieder mit SW. Einfallen erhebt, so bildet sich zwischen Heerseberg und Elm ein Thal oder eine Mulde mit regelmäfsiger Lagerung der Gebirgsschichten. In dem Thale der Saltau sieht man zwischen Barnstorf und Watenstedt aus einem Moorgrunde eine Salzquelle aufsteigen, die früher in einem Schacht gefafst gewesen sein mag und in älterer Zeit in Barnstorf zu Salz versotten ist. Sie ist reich an Kohlensäure, hat etwa 1,011 spec. Gew. und scheint viel Gips zu enthalten, auch denselben in feinen Körnern mit in die Höhe zu bringen. Die Soolquelle steigt in geringer Entfernung vor den Schichtenköpfen des bunten Sandsteins in dem Saltauthale auf, etwa bei *a* in dem oben angedeuteten Profile. Es ist daher zweifelhaft, aus welcher von den Gebirgsschichten sie ihren Ursprung hat, die hier im Thale verborgen liegen. Es kann sein, dafs an der Stelle der Soolquelle der bunte Sandstein noch entblöfst und nur mit Dammerde bedeckt ist, es können aber dort auch noch Muschelkalk und Keuper auf ihm ruhen; Letzteres ist uns jedoch nicht sehr wahrscheinlich. Man kann daher annehmen, dafs man hier eine Salzquelle vor sich hat, deren Salzstock in oder unter dem bunten Sandsteine liegt. Zwischen ihm und dem Elm ist jedoch je-

denfalls die Lagerung des bunten Sandsteins durch dessen Erhebung im Heerseberge unterbrochen, und da wir zwischen dem Heerseberge und Elm, sowie zwischen dem Zuge des bunten Sandsteins von Bärneberg bis zum Dorme und dem Elme noch mehre Soolquellen im Muschelkalk und Keuper aufsteigen sehen: so scheint es nicht wahrscheinlich zu sein, dafs die Soolquelle neben der Saline bei Barnstorf in unmittelbarer Verbindung mit der Salzquelle um Schöningen steht. Der bunte Sandstein des Heerseberges besteht aus dünngeschichtetem rothem Sandstein, aus rothen Mergeln und aus einem rothbraun und grau gefärbten Roggenstein, welcher in vielen Steinbrüchen auf dem Kamme dieses Berges entblöfst ist und ein sehr bestimmtes Einfallen nach dem Elme zeigt. Ueber den rothgefärbten Schichten des bunten Sandsteins liegt bei Watenstedt ein Lager von hellgelbem und ganz weifsem Sandstein mit feinen schwärzlichen Punkten und kleinen Glimmerpünktchen. Er scheint ohne Bindemittel zu sein, brauset nicht mit Säuren und liefert ein vorzüglich schönes Material zu Werkstücken.

G i p s v o n W a t e n s t e d t. Höher hinauf über diesem Sandstein und auch mehr nordwestlich in den bunten Mergeln liegen sehr mächtige Gipsstöcke, welche sich bis an den südlichen Fufs des Berges hinabziehen. Es ist ein weifser und hellgrüner, schuppig krystallinischer, dem Zucker ähnlicher Gips, der nicht mit Säuren braust, obgleich die Mergel es thun, welche ihn begleiten und umhüllen. Aehnliche Gipsstöcke finden sich am südlichen Fufse des Heerseberges in der Nähe von Jerxheim.

In und bei Watenstedt treten sehr starke Süfswasser-Quellen aus dem Sandstein und zum Theil aus dem Gips hervor.

Wir haben auf dieser Erstreckung des bunten Sandsteins von der Asse bis zum Heerseberge, der bei Jerxheim endet, an den verschiedenen Punkten bei Gr. Vahl-

berg, Kl. Vahlberg, Berklingen, Watenstedt und Jerxheim Gipsstöcke an solchen Stellen in und unter dem bunten Sandstein hervortreten sehen, wo der letztere mit einseitiger Schichtenstellung aufgerichtet ist und den über ihm liegenden Muschelkalk mitgehoben hat. Wir müssen an diesen Stellen annehmen, dafs die Fortsetzung der Schichten des bunten Sandsteins in der Tiefe zurückgeblieben ist und dafs wir die abgerissenen Schichtenköpfe desselben vor uns sehen. Der Gips ist daher hier nicht zwischen die Schichten des bunten Sandsteins gelagert, sondern er tritt entweder unter denselben hervor oder er hat sie durchbrochen, ist vor den Schichtenköpfen emporgedrungen und hat vielleicht zu einer Abreifsung und Aufrichtung derselben Veranlassung gegeben.

2. Muschelkalk. Beschäftigen wir uns jetzt mit der Untersuchung des Muschelkalks, welcher zur Bildung des Höhenzuges von der Asse bis zum Heerseberge beiträgt, so interessiren insbesondere zwei Fragen, nämlich: welche Stellung er gegen den Elm einnimmt und dadurch das Thal zwischen Asse und Heerseberg auf der einen und Elm auf der andern Seite bilden hilft, und welchen Abtheilungen des Muschelkalks er angehört?

Wie schon oben, bei der allgemeinen Beschreibung der eigentlichen Asse, erwähnt ist, begleitet der Muschelkalk anfänglich den bunten Sandstein der Asse auf beiden Seiten, sowohl südwestlich nach Remlingen, Wittmar, Gr. und Kl. Denkte, wie auch um den Kopf der Asse herum und nach der nordöstlichen Seite (dem Elme zugewendet) nach Mönche Vahlberg und Kl. Vahlberg. An dieser letztern Seite endigt er bei Gr. Vahlberg in einer, ins Thal hervortretenden Spitze oder einen vorspringenden Hügel. Er hat auf dieser Seite ein deutliches und bestimmtes Fallen nach dem Elme zu, und es liegt klar vor, dafs er den südwestlichen Hügel der Mulde oder des Thales zwischen der Asse und dem Elme bildet, so dafs wir seine Schich-

ten im Elme sich wieder erhoben sehen, die im Thale selbst von jüngeren Flotzschichten bedeckt sind.

Die Schichten des Muschelkalkes in dieser Erstreckung sind wenig entblöfst, mit Laubholz bewachsen, und konnten nur am Elme genau untersucht werden, weshalb wir uns in dieser Hinsicht auf die geognostische Beschreibung des Elmes beziehen und nur das unten Folgende angeben.

Von Gr. Vahlberg bis Barnstorf ist der Muschelkalk nach dem Elmethale zu nicht entblöfst, indem nur derjenige Muschelkalk fortsetzt, welcher die südwestliche Seite der Asse bedeckte und auf seiner Erstreckung in dieser ganzen Abtheilung des Höhenzuges nur ein Fallen nach Südwesten hat.

Er besteht aus:

1) einem weifsgrauen, sehr späthigen Muschelkalk, welcher eine so grofse Menge von, in Kalkstein verwandelten Enkrinitenstielen, Stücken Plagiostoma striatum und sonstigen, nicht zu erkennenden Muschelfragmenten enthält, dafs das ganze Gestein dadurch ein locheriges Ansehen bekommt;
2) einem dichten, sehr festen gelblich braunen Kalkstein mit splittrigem Bruche, von zahllosen feinen Kalkschnüren durchzogen, welche sich auch in kleinen Nestern ausscheiden;
3) einem hellgrauen dichten Kalkstein mit feinsplittrigem Bruche und einzelnen feinen Kalkspathschnüren und Streifen;
4) einem schmutzig hellgelben Kalkstein von erdigem Bruche und geringerer Festigkeit als die vorigen Arten.

Sämmtliche Schichten sind von geringer Mächtigkeit, nur die Enkriniten-reiche hat 1—2 Fufs Mächtigkeit. Man bricht sie auf dem Kamme des Berges in Gruben unmittelbar unter der Dammerde bis auf geringe Tiefe, die man sodann wieder einebnet. Nur an den steilen Abhängen

dieses Zuges z. B. in der Nähe des Wirthshauses auf der Asse sind tiefere Brüche, in denen dickere Schichten entblöfst sind, während die oberen Lager nur aus dünnen, in parallelepipedische Stücke zerklüfteten Platten bestehen, welche auf- und nebeneinander liegen. Die Schichten sind vielfach gewunden und gebogen, besonders an dem Bergabhange, wo der Muschelkalk überstürzt ist.

Den oben beschriebenen, nach dem Elme zufallenden Kalkstein konnten wir nur in wenigen Brüchen beobachten, welche in früheren Zeiten betrieben und jetzt verlassen waren.

Er zeigte in oryktognostischer Hinsicht eine grofse Uebereinstimmung mit den zuletzt beschriebenen Schichten, und fanden wir namentlich die unter No. 1. beschriebene Schicht mit vielen Enkrinitenstücken u s. w. darin.

Aufserdem fanden wir noch einen gelblich grauen Kalkstein von feinsplittrigem Bruche mit krystallinischem Ansehen und bedeutender Festigkeit, der sehr von Kalkspath durchdrungen zu sein schien, indessen wenig mit Säuren brausete und eine nicht unbedeutende Menge Talkerde enthielt, weshalb man ihn für einen Dolomit ansprechen möchte. Durch Verwitterung erhält er eine röthlich gelbe Farbe, wird löcherig und zerreiblich.

Es möchte daher wohl aller Muschelkalk von der Asse bis nach Barnstorf zu der obern Gruppe des Muschelkalks zu rechnen sein, den Alberti als rauchgrauer Kalkstein von Friedrichshall bezeichnet.

Wenden wir uns nun zu dem Muschelkalk, welcher den bunten Sandstein des Heerseberges bedeckt, so finden wir ihn gleich dem bunten Sandstein mit einer einseitigen, nur nach dem Elme hin zufallenden Schichtenstellung, gerade derjenigen Stellung entgegengesetzt, welche wir von Gr. Vahlberg bis Barnstorf verfolgt haben. Eine Bedeckung des bunten Sandsteins durch Muschelkalk nach Südosten zu und einem, nach dieser Himmelsgegend gerichteten Fal-

len fehlt hier. Man sieht den Muschelkalk schon anstehen, ehe man den Rücken des Heerseberges erreicht, wenn man denselben, rechtwinkelicht gegen sein Streichen, auf dem Wege von Watenstedt nach Ingeleben überschreitet. Er überlagert den mit Gipsstöcken erfüllten Mergel, der den oben beschriebenen weifsen, quarzigen Sandstein bedeckt. Seine Schichtenköpfe sind entblöfst, und er wird in mehren Brüchen zum Kalkbrennen gewonnen. Der Kamm des Berges besteht daher schon aus Muschelkalk, der die ganze Nordostseite des Heerseberges bedeckt. Naher nach Bernstorf hinzu, unfern des Weges, der über den Berg führt, tritt der bunte Sandstein weiter in das Thal zwischen Asse und Elm hinein, so dafs der Bergabhang dort nicht mehr von Muschelkalk bedeckt ist, weil dieser sich erst am Fufse desselben anlegt.

Der Muschelkalk am Heerseberge ist ziemlich mächtig und bildet nicht nur den Kamm dieses Berges, sondern auch einen, nach dem Elmthale zu gelegenen, parallel mit dem Heerseberge laufenden Bergrücken. Zwischen beiden liegt ein schmales und flaches Thal. In dem Profil Fig. 3. vom Heerseberge ist solches durch die Erhöhung von b und c angedeutet. Es war daher möglich, dafs sich hier beide Gruppen des Muschelkalkes, nämlich bei b der wellenförmige Kalkstein und bei c der Kalkstein von Friedrichshall finden konnten und dafs man in dem flachen Thale die Anhydritgruppe beobachten könnte. Die Untersuchung war jedoch an dieser Stelle schwierig, weil der Kalkstein der beiden Bergrücken nur durch Brüche von ganz geringer Tiefe aufgeschlossen, der Boden des Thales aber dergestalt mit Dammerde bedeckt war, dafs sich weder in einem Graben, noch in einem Wasserrisse anstehendes Gestein beobachten läfst.

Der Muschelkalk des Kammes vom Heerseberge b, welcher die untersten Lager dieser Gebirgsart enthält, bestand zum gröfsten Theil aus quaderförmigen Platten von

geringer Länge und Breite, die durch schwache Lettenschichten von einander getrennt sind. Die Bänke erreichten eine Mächtigkeit von höchstens 6 Zoll, schienen sehr arm an Versteinerungen zu sein, indem wir nur Spuren von kleinen Miophorien und einige Exemplare von Avicula socialis auffinden konnten. Der Kalkstein ist von gelblich grauer Farbe, sehr fest und mit splittrigem Bruche. Es findet sich jedoch auch eine, mehr ins Erdige übergehende Schicht von schmutziggelber Farbe, welche an mehren Orten in Norddeutschland den bunten Sandstein unmittelbar überlagert.

Der Muschelkalk des Rückens *c*, also von den oberen Schichten des hiesigen Muschelkalkvorkommens, ist von hellgrauer Farbe, vielfach von Kalkschnüren durchzogen, zeigt splittrigen Bruch, und man findet fast in jedem Handstücke Versteinerungen von Avicula socialis, Plagiostoma striatum, Pecten laevigatus, Mytilus vetustus u. s. w. Da man nur unmittelbar unter der Dammerde Steine zur Wegebesserung gebrochen hat, so sind die tiefern Schichten, welche Encrinites liliiformis und Terebratula vulgaris zu enthalten pflegen, nicht entblöfst.

Es liefsen sich daher hier zwei Gruppen des Muschelkalkes nicht unterscheiden und kann man vielmehr nur die obige Gruppe erkennen.

An dem nordöstlichen Abhange des Heerseberges, also nach dem Thale zwischen ihm und dem Elm zu, findet sich am Nienstedter Teiche eine schwache Soolquelle, die sich nicht isolirt fassen und nach ihrem specifischen Gewichte untersuchen liefs. Sie tritt aus dem Muschelkalke hervor und der Keuper legt sich erst tiefer im Thale auf denselben. Nahe unter der Quelle sind noch einige Steinbrüche im Muschelkalk eröffnet, und unterliegt es daher keinem Zweifel, dafs sie in ihm zu Tage tritt. Die Quelle liegt so hoch am Bergabhange, dafs sie wohl nur

bei sehr wasserreichen Zeiten etwas ergiebiger sein mag; benutzt scheint sie nie gewesen zu sein.

3. **Keuper.** Der Keuper bedeckt den Muschelkalk des Assezuges an der ganzen Südwestseite von Uehrde über Semmenstedt, Wittmar, Kl. Denkte, zieht sich ziemlich hoch nach dem Kamme des Berges hinauf, legt sich auch an dem nordwestlichen Ende der Asse mantelförmig auf den Muschelkalk und folgt demselben an der Nordostseite, so weit letzterer sich hier erstreckt und ein Fallen nach dem Elme zu hat. Dagegen scheint er von Gr. Vahlberg bis Berklingen zu fehlen, wo der Muschelkalk nach Südwesten einfällt. Die hier vorhandenen rothen Mergel möchten wohl zum bunten Sandstein gehören und sind nebst ihren Gipsstöcken oben als solcher aufgeführt.

Am Heeseberge bedeckt der Keuper überall den dort beschriebenen Muschelkalk und fällt nach dem Elme zu ein. Namentlich tritt er bei Ingeleben nahe unter der eben bemerkten Soolquelle am Neustadter Teiche sehr deutlich auf. Man kann überall nur seine bunten Mergel beobachten; es legt sich jedoch am nordwestlichen Kopfe oder Ende der Asse ein hellweifser quarziger Sandstein auf den Keuper, der auch bei Ingeleben und Dobbeln beobachtet wird und auch bei Semmenstedt nicht zu fehlen scheint. Da dieser Sandstein vom Liasmergel überlagert wird, so ist es zweifelhaft, ob man ihn als Lias- oder als Keupersandstein ansprechen soll. Er ist auf der andern Seite des Thales zwischen Asse und Elm mehr entblöfst, zieht sich von Destedt über Veltheim, Lucklum bis nach Sollingen, dann über Ohrsleben nach Warsleben, von wo er eine mehr nördliche Richtung annimmt und sich über Sommerschenburg nach Harpke u. s. w. erstreckt. Wir werden bei der Beschreibung seines dortigen Vorkommens Gelegenheit finden, uns über seine geognostische Deutung weiter auszusprechen. Der Keuper scheint in dieser ganzen Erstreckung eine geringe Mächtigkeit zu haben, bildet

meistens nur einen schmalen Streifen um den Muschelkalk und keine selbstständigen Berge.

4. Lias. Der Lias verräth sich an der Südwestseite des Höhenzuges der Asse nur an wenigen Stellen durch seine dunkeln Mergel und Thone; seine Schiefer und Kalke treten nicht zu Tage. Er läfst sich jedoch unterhalb der Muschelkalkbrüche, nordwestlich von dem Wirthshause auf der Asse, beobachten, zieht sich um den Kopf der Asse herum nach dessen Nordostseite, wo man seine dunkelgefärbten Thone bestimmter und in weiterer Verbreitung von Mönche Vahlberg bis Ingeleben und Dobbeln beobachtet, indem er einen gröfsern Theil des Thales zwischen Elm und Asse ausfüllt.

5. Hilsconglomerat. Auf dem Lias liegt in einem Zuge von sanft erhobenen Hügeln und Rücken ein Kalkstein, welcher sich nicht nur um den Kopf der Asse nach der Südwestseite derselben zieht (jedoch nur an einer Stelle zwischen Gr. Denkte und Vahlberg ziemlich hoch an dem Berge von uns beobachtet ist), sondern auch in gröfserer Breitenausdehnung an der Nordostseite der Asse über Mönche Vahlberg, Gr. u. Kl. Vahlberg bis nach Berklingen verfolgt werden kann.

Er ist von braungelber und weifslich gelber Farbe, theils dicht, mit splittrigem Bruche, theils lose, porös, mit erdigem Bruche und wird dann leicht und tuffartig. Sowohl die dichte, als auch die poröse Varietät enthalten eine grofse Menge von Versteinerungen, so dafs das Gestein ein wahres Muschelconglomerat bildet, indem es theils noch erkennbar versteinerte Conchylien, theils in Kalkspath verwandelte Theile derselben, theils einen wahren Muschelgrus enthält. Es nimmt um so mehr den Charakter eines Conglomerats an, da es häufig eine grofse Anzahl Körner und Brocken von Thoneisenstein enthält, die es zu einem wahren Eisenstein machen. Diese Körner sind von der Gröfse eines Pünktchens bis zu der einer Haselnufs, ha-

ben eine unbestimmte Form und Gröfse, sind theils abgerundet, theils eckig, haben auf der Oberfläche Fettglanz und braune Farbe, geben geritzt einen gelben Strich, haben einen erdigen Bruch mit gelber und brauner Farbe. Diese Eisensteinsbrocken brausen nicht mit Säuren, welches nur der sie umhüllende Kalkstein thut.

Dieser Kalkstein bricht in dünnen Platten von geringer Gröfse und kann nur in seinen härtern Schichten zum Baumaterial gebraucht werden, wozu er auch in Ermangelung eines bessern Bausteines dient.

Dieser Kalkstein bricht in dünnen Platten von geringer Gröfse und kann nur in seinen härtern Schichten zum Baumaterial gebraucht werden, wozu er auch in Ermangelung eines bessern Bausteines dient.

Dieser Kalkstein liegt unverkennbar auf dem Liasthon (Opalinus Thon) und scheint jedenfalls jünger als derselbe zu sein, welches sich durch die charakterisirenden Versteinerungen so wie durch seine Lagerung beweisen läfst. Zwischen Denkte und Wittmar scheint er in früheren Zeiten gebrochen zu sein. An der Nordostseite der Asse tritt er erst tiefer im Thale auf und ist dort theils von harter Kreide (Pläner), theils von Flammenmergel bedeckt. An einigen Stellen im Thale selbst scheint er dem Lias blos aufgelagert zu sein, der überall an seinem Fufse zu Tage tritt, weshalb der Kalkstein selbst dann nicht durch jüngere Gebirgsarten überlagert ist.

Wir finden ihn auch am gegenüberliegenden Rande des Thales oder am Fufse des Elmes unter ähnlichen Verhältnissen wieder, wie wir später sehen werden. Auf der Hoffmann'schen Karte ist er auch richtig angegeben, allein auf einigen Exemplaren als Muschelkalk, auf anderen als Jura bezeichnet.

Seine Lagerung zwischen Lias und Kreide steht fest, man kann ihn daher zum Jura oder zum Wälderthon rechnen; allein Römer, der ihn an andern Orten zwischen

Wälderthon und Kreide gefunden hat, rechnet ihn nicht zum Jura, sondern bezeichnet ihn als Hilsconglomerat, und wir müssen gestehen, dafs sein Vorkommen bei Salzgitter (an der sogenannten Grenzleburg) und am Nordrande des Harzes, überall wo wir solches haben beobachten können, uns sehr geneigt macht, ihn der Kreide so nahe zu stellen, wie Römer es thut; auch finden wir seine Zusammensetzung so constant und bezeichnend, besonders durch die Mannigfaltigkeit und die Menge der Versteinerungen, welche er enthält, sowie durch seinen grofsen Eisengehalt, dafs uns die angegebene Unterscheidung naturgemäfs und nützlich zu sein scheint. Ob er zum Neocomien zu rechnen? mögte hier nicht zu erörtern sein.

Wir fanden in diesem Hilsconglomerat folgende Versteinerungen:

a) bei Berklingen.

Terebratula depressa.
— biplicata.
— longirostris.
— multiformis R.
— Puschiana R.
— furcillata.?
Serpula unilineata R.
— gordiatis Schl.
Nucula?
Nucleolites truncatulus R.
Exogyra sinuata Sow.
— haliotoidea.
Mya elongata.
Ammonites bipartitus.
— fimbriatus.
Ostrea carinata.

b) zwischen Denkte und Wittmar.

Terebratula Puschiana.
Mytilus?

Ostrea carinata Lam.
Manon peziza.
Terebratula multiformis.
— biplicata.
Ammonites capillinus. (?)

Römer führt in seinem Werke, über die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges, 2te Lieferung S. 129, noch mehre Versteinerungen daraus auf.

II. Der Elm.

Der Elm ist ein kleines Gebirge, welches sich von Schöningen in nordwestlicher Richtung etwa auf eine Länge von 5 Stunden bis Abbenrode erstreckt und eine Breite von etwa 2 Stunden hat. Es enthält keine Längenthäler, allein es führen von allen Seiten kleine Querthäler mehr oder weniger tief in sein Inneres hinein, ohne dafs es jedoch von einem derselben ganz durchschnitten würde.

Der Elm fällt nach allen Seiten sanft ab, besteht nach seiner Mitte zu aus einem Plateau und wird durch mehre an und nebeneinander liegende Bergköpfe gebildet, die meistens ohne steile Gehänge sind. Da er nur aus Muschelkalk besteht, so ist seine Zusammensetzung sehr einfach.

An der Südwestseite des Elmes befindet sich das Thal, welches ihn von dem Höhenzuge der Asse und des Heeseberges trennt, dessen wir schon mehrfach erwähnt haben. An seinem Fufse liegen an dieser Seite Lucklum, Evessen, Ampleben, Kneitlingen, Sambleben, Eitzum, Gr. Dahlum, Watzum, Twiefllingen.

Der nordwestliche Kopf des Elms senkt sich in die Norddeutsche Ebene und es liegen an seinem Fufse die Dörfer Gr. Veltheim, Hemkenrode, Destedt, Abbenrode, Bornum nebst der Stadt Königslutter.

An der Nordostseite des Elms befindet sich auch ein Thal von 1 – 1½ Stunden Breite, welches jedoch nicht so deutlich sich ausspricht wie das an der Südwestseite.

indem sich in einiger Entfernung vom Elm der Dorm, der Elz, ein Höhenzug von Runstedt, Büddenstedt, Reinsdorf, Offleben bis Barneberg, hinzieht, welcher gröfstentheils aus buntem Sandstein besteht, wie wir unten sehen werden.

Die südöstliche Spitze des Elms senkt sich bei Schöningen und Hoyersdorf in ein Thal, welches zwar bei Döbbeln und Ohrsleben durch einen Höhenzug begränzt wird, dessen Niveau jedoch weit niedriger ist als das des Elms, und der aus Keupersandstein und Keuper besteht, so dafs erst, in bedeutender Entfernung vom Elm, der Muschelkalk wieder hervortritt. Vor diesem Kopfe des Elmes ist daher eine ausgedehntere Niederung als an den beiden Seiten desselben, die wir auch mit gröfseren Massen tertiärer Gebirgsarten ausgefüllt finden, weshalb hier meistens nur niedrige Hügel und Rücken gebildet sind. Durch Wiesengründe und moorigte Flächen schlängeln sich die Bäche, die Wirpke und die Aue genannt.

Wir werden dieses Thal unten noch specieller betrachten und uns zunächst mit der geognostischen Beschreibung des Elmes selbst beschäftigen. Er besteht eigentlich nur aus Muschelkalk, der nach allen Weltgegenden abfällt und rings von Keuper überlagert wird, indem er theils erst am Fufse des Elmes sich anlegt, theils ziemlich hoch auf das Gebirge sich hinaufzieht und überall auf dem Muschelkalk liegt und einen Mantel um den ganzen Elm bildet. Nur an einer Stelle, im Elm selbst, scheint der bunte Sandstein hervorzutreten und zwar auf eine ganz untergeordnete Weise.

1. Bunter Sandstein. Wenn man von der Südwestseite durch ein ziemlich langes und schmales Thal über Erkerode in den Elm eindringt, so gelangt man in ein kesselförmiges Thal von geringer Breite und Länge, welches rings von hohen Muschelkalkbergen umgeben ist und der Reitling genannt wird. Ein kleiner Bach, die Wabe, welcher in geringer Entfernung zwischen den Mu-

schelkalkbergen entspringt, fliefst durch den Reitling, das Erkeroderthal, über Lucklum in die Ebene.

Man trifft auf dem bezeichneten Wege zuerst den Keuper, der sich fast bis Erkerode hinaufzieht, dann aber den Muschelkalk, welcher die Berge und Einhänge bei dem zuletzt genannten Orte bildet. Höher hinauf, in dem mit Holz und Wiesen bedeckten Reitling bemerkt man in den Gräben, Wasserrissen und an den Ufern der Wabe einen **rothen Mergel**, aus welchem an mehren Stellen in dem Wiesengrunde, besonders aber an dem nördlichen Einhange **Gipsstöcke** von unbestimmter Form hervortreten, die an dem Bergabhange durch einen Bruch von gröfserer Ausdehnung entblöfst sind. Der Gips ist krystallinisch blättrig, besteht aus dünnen Schichten, die abwechselnd roth und grau gefärbt sind und durch ganz schwache Lagen von Letten von einander geschieden werden. Oft verschwindet der Letten ganz, die Gipslagen berühren sich unmittelbar, das Gestein erhält dadurch auf dem Querbruche ein eigenthümlich geändertes Ansehen und es entsteht für die ganze Gipsmasse das Bild einer vollkommenen Schichtung. Der Letten, welcher die Gipslagen trennt, braust nicht mit Säuren; die Gipslagen finden sich von ½ bis 4 und mehren Linien Dicke. Bald walten die grauen, bald die rothen Schichten vor, bald liegen sie in gleichförmiger Dicke über einander, bald nehmen einzelne Schichten an Dicke ab und zu, so dafs eine verworrene Bänderung eintritt. Immerhin scheinen jedoch die einzelnen Lagen successive über einander abgesetzt zu sein, und möchte die Bildung dieses Gipses sich am natürlichsten durch die Absetzung aus einer gipshaltigen Auflösung erklären lassen und das Vorkommen desselben bei der Ansicht zu berücksichtigen sein, welche man sich von der Entstehung des Gipses überhaupt machen will.

Es könnte zweifelhaft sein, ob der oben beschriebene rothe Mergel, der den Gips einschliefst, zum bunten Sand-

stein zu rechnen sei oder ob man hier eine Ablagerung von Keuper vor sich habe, welche mit der, tiefer im Thale jenseits Erkerode befindlichen zusammenhängen würde, wenn sie nicht durch den, bei diesem Dorfe höher hervorgetretenen Muschelkalk abgeschnitten wäre. Der letztern Ansicht widerstreitet jedoch die oryktognostische Verschiedenheit des rothen Mergels im Reitling von der des Keupers jenseits Erkerode und es scheint uns naturgemäfser zu sein, den rothen Mergel mit Gipsstöcken im Reitling dem bunten Sandstein zuzurechnen, welcher dann hier, unter dem in bedeutender Mächtigkeit erhobenen Muschelkalk hervortreten würde. Wir haben uns vergeblich bemüht, die Frage aus der Schichtenstellung des den Reitling umgebenden Muschelkalks zu entscheiden; sie liefs sich an keiner Stelle mit hinlänglicher Bestimmtheit erkennen. Nirgend am Elm ist uns Gips bekannt geworden, der aus dem Muschelkalk hervorgetreten wäre, oder in dem Keuper läge, welcher den Elm umgiebt; es möchte daher das Vorkommen des Gipses auch auf die Bestimmung des rothen Mergels, als zum bunten Sandstein gehörig, hindeuten.

2. Muschelkalk. Der Muschelkalk des Elms hat ein Fallen nach allen Weltgegenden rund um das Gebirge herum. Wir haben dieses an der Nordostseite, an der Südwestseite und vor dem Kopfe bei Schöningen selbst beobachtet, und nach der Lagerung des Keupers, an dem nordöstlichen Ende des Elms, mufs es auch dort bei Bornum und Abbenrode der Fall sein.

Dieses Fallen ist bei Schöningen nur etwa 5—6°, an der Nordostseite in einem alten Steinbruche war es 3—4°, bei Erkerode an der Südwestseite 8—10°, auf dem Plateau des Elmes lagen die Schichten fast söhlig. Man hat rings um den Elm, theils an den Bergabhängen, theils in dem schönen Büchen-Hochwalde, welcher dieses kleine Gebirge schmückt, selbst auf den Feldern Steinbrüche zur

Gewinnung von Wegebaumaterial eröffnet, ist damit jedoch mehr unter der Dammerde geblieben und hat nur die obern Lagen des Muschelkalks überbrochen, welche aus einem festen, hellgrauen, in parallelepipedische Stücke und Platten zerklüfteten Kalkstein bestehen.

Erst in gröfserer Tiefe gelangt man zu einem dunkelgrauen (rauchgrauen) festen Kalkstein, der sich leicht in cubische Stucke zerschlagen läfst, die ein sehr gutes Baumaterial liefern.

Das Fallen der Schichten in allen diesen flachen Brüchen ist höchst veränderlich. Der Kalkstein enthält fast gar keine Versteinerungen und gewährt keinen Aufschlufs darüber, zu welcher Gruppe man ihn rechnen soll.

Dagegen hat man auf dem Plateau des Elms und in mehren Querthalern, die sich nach dessen Mitte hinziehen, an den dadurch entstandenen Bergabhängen grofse Steinbruche eröffnet, durch welche man zu tiefern Schichten gelangt. Dieses ist vorzuglich bei Königslutter an der Nordostseite des Elmes und bei Erkerode an der Sudwestseite desselben der Fall.

Wir besuchten folgende Steinbruche:

1. Bei Königslutter in dem Thale, welches sich von der Quelle der Lutter nach Langeleben zieht.

Man hatte hier von der Thalsohle ab gegen das Fallen der Schichten einen grofsen Steinbruch eröffnet, allein nur die, über der Thalsohle befindlichen Schichten abgebauet und dann den Bruch verlassen.

Die Schichten strichen hor. 12 und hatten ein Fallen von 2—3° nach Osten; sie bestanden zu oberst aus dunnen, in parallelepipedische Tafeln und Stucken zerkluften Lagen, die durch schwache Lettenschichten getrennt waren. Eine wellenförmige Biegung derselben liefs sich nirgend beobachten. Mit der Tiefe nahmen die Schichten zwar an Mächtigkeit zu, erreichten aber nicht die Dicke

derer, welche auf dem Plateau des Elmes entblöfst sind. Wir beobachteten folgende Varietäten des Muschelkalks:

1) einen hellgrauen, dünngeschichteten Kalkstein mit splittrigem, ins Erdige übergehenden Bruche. Wir fanden darin nur einen Steinkern vor, der einer Mya anzugehören schien.

2) einen etwas festern, hell- und gelblichgrauen Kalkstein mit mehr ebnem Bruche in ziemlich dünnen Schichten, der eine grofse Menge Steinkerne von Myophorien, auch wohl von Turbinites dubius enthielt, so dafs sich förmliche Myophorien-Lager bildeten, deren verschwundene Schalen dem Steine ein löcheriges Ansehen gaben.

3) ein noch etwas dünner geschichteter, fester hellgrauer Kalkstein mit vielen Kalkspathschnüren durchzogen, mit Avicula socialis, Myophoria vulgaris, denen äufserlich die Schalen nicht ganz fehlten.

4) ein hellgrauer, mehr späthiger Kalkstein, welcher eine grofse Menge Muschelreste und Fragmente, durch Kalkspath zusammengekittet, zu enthalten schien.

5) ein weifser, schuppig späthiger Kalkstein, der eine grofse Menge Reste von Encrinites liliiformis, Plagiostoma und nicht zu bestimmender Pecten enthielt.

In gröfserer Tiefe soll man in diesem Bruche Schichten gefunden haben, die denen des Plateau ähnlich waren.

2. Auf dem Plateau des Elmes (Heckewalder's Steinbruch).

Man hat auf dem Plateau des Elmes eine grofse Anzahl Steinbrüche eröffnet, sie aber wieder verlassen, sobald sich die Schichten weniger brauchbar zum Baumaterial gezeigt haben. In allen diesen Brüchen liegen die Schichten fast söhlig, und es läfst sich ein Streichen und Fallen derselben nicht angeben. Man unterscheidet in technischer Hinsicht verschiedene Schichten durch Trivialnamen; erstere bleiben sich auf dem ganzen Berge in ihrer Aufeinanderfolge gleich und sind nur mehr oder

weniger mächtig. Es sind von oben herab folgende Schichten bekannt, deren durchschnittliche Mächtigkeit zugleich bemerkt ist.

1) Eine etwa 6 Fuſs mächtige Schicht aus einem harten, hellgrauen und dünnen, fast schiefrigen Platten parallelepipedisch sich zerklüftenden Kalkstein mit splittrigem Bruche bestehend, dessen Lagen und Platten mit Lettenschichten abwechseln. Wir fanden nur den Kern einer Myophorie darin. Man nennt sie Abraum (weiſse Erde)

2) Eine ähnliche Schicht, nur aus dicken Platten und Kalksteinschichten bestehend (Erdlinge); 8 Fuſs mächtig.

3) Ein hellgrauer, aus vielen zusammengekitteten Muschelfragmenten, wahrscheinlich von Pecten- und Plagiostoma-Arten, bestehender Kalkstein, der deshalb ein spathiges Ansehen und viele kleine Löcher und Ritzen hat. Er schlieſst viele Stücke eines mehr dunkelgrauen, röthlich und braun gefärbten harten Kalksteins ein, enthält noch Stücke von braunrothem Roggenstein und bildet daher ein wahres Conglomerat. Alle seine Gemengtheile brausen mit Säuren. Er ist 6 Zoll bis 1 Fuſs mächtig und sein Trivialname Eisenschollen.

4) Ein hellgrauer, feinkörniger Kalkstein mit vielen sehr feinen Ritzen und Löchern, welche durch Auswitterung von Muschelschalen entstanden zu sein scheinen. Er geht fast ganz ins Sandige über und wird deshalb zu Quadern und sonstigen Werkstücken verarbeitet, er läſst sich sehr gut mit dem Meiſsel bearbeiten und kann sogar zu feiner und dauerhafter Bildhauerarbeit benutzt werden, wie solches die Säulen im Dom zu Königslutter zeigen. Man nennt ihn deshalb auch wohl Mehlquader. Er ist der Hauptgegenstand der Steinbrucharbeit und wird Oberbruch genannt. Er schlieſst an vielen Stellen eine groſse Menge von Versteinerungen ein, unter denen wir Myophoria vulgaris und Buccinum, Turbinites dubius zu erkennen glaubten. Auch scheinen sehr kleine Terebrateln, vielleicht auch Bue-

cinum gregarium in grofser Menge vorhanden zu sein. Alle diese Conchylien sind aber ohne Schalen, und man beobachtet im Haufwerk den zierlichsten kleinen Steinkern bis zur Gröfse eines Zolles und darüber. Man vermeidet bei der Verarbeitung die, an Versteinerungen reichen Stellen, trifft jedoch häufig auf den Flächen der bearbeiteten Quadern Stellen, aus denen die Steinkerne gefallen und nur die ganz scharfen Abdrücke derselben geblieben sind. Er brauset stark mit Säuren, und die Schicht hat etwa 4 Fufs Mächtigkeit.

5) Ein hellgrauer, harter und sehr fester Kalkstein von feinsplittrigem, fast muschligem Bruche, der beim Zerschlagen in unbestimmt eckige und knollige Stücke zerspringt. Die Schichten sind auf der Aufsenfläche häufig verwittert und erhalten dadurch ein eigenthümliches löcheriges und cavernöses Ansehen, indem häufig eckige Löcher tief in den Stein hineingehen. Da er mehr in cubische als in plattenförmige Stücke zerbricht, so wird er zur bessern Maurerarbeit nicht benutzt, und heifst mit seinem Trivialnamen grober Grund (oder Grind).

6) Ein ähnlicher, aber mehr zur plattenförmigen Absonderung geneigter Kalkstein heifst feiner Grund (Grind).

7) Es folgt noch einmal eine 2—3 Fufs mächtige Schicht, der sub 4. beschriebenen ähnlich, welche Unterbruch genannt wird.

Man pflegt in den Steinbrüchen nicht tiefer als bis zu diesem Unterbruch hinabzugehen, weil man die tiefer liegenden Schichten nicht für brauchbar hält. Aus den Mittheilungen des Gewerbevereins für das Herzogthum Braunschweig ist es jedoch bekannt, dafs sich unter dieser Schicht

8) noch eine etwa 4 Fufs mächtige, blaugraue Kalksteinschicht befindet, welche in sehr dünnen Platten fast schieferartig abgelagert sein soll, so dafs sie nicht mehr zur Maurerarbeit gebraucht werden kann. Sie soll im Feuer

zerspringen und explodiren, weshalb man sie nicht zum Kalkbrennen gebrauchen kann. Trivialname: blaue Schalen.

9) ein blauer, thoniger Mergel, erdig und ohne festen Zusammenhang; deshalb Dreck genannt. Man hat ihn in 12 Fuſs Tiefe noch nicht durchsunken.

Obgleich wir geneigt waren, den oben bezeichneten Ober- und Unterbruch seines Ansehens und der Beschaffenheit seiner Versteinerungen nach für Dolomit anzusprechen, so fanden wir doch durch eine chemische Analyse, daſs er nur einen unbedeutenden Antheil von Talkerde enthält.

3. Am südwestlichen Abhange des Elmes liegen sehr bedeutende Steinbrüche im Muschelkalk, welche das Material zum Chaussée-Bau liefern und besonders bei Erkerode bearbeitet werden.

Die Schichten fallen in diesen Brüchen sämmtlich nach Südwest unter Winkeln von 8—10°, bestehen zu oberst aus dünnen Lagen von parallelepipedisch zerklufteten Kalksteinplatten, zwischen denen schwache Lettenschichten liegen. Es folgen dann Schichten, die ebenfalls 1—3 Fuſs Dicke haben, mehr zusammenhängen und vorzüglich das Material zum Wegebau liefern. Wir unterscheiden darunter:

1) einen ganz dichten hellgrauen Kalkstein mit splittrigem Bruche,

2) einen desgleichen von gelblich und röthlichgrauer Farbe mit feinsplittrigem, fast muschligem Bruche,

3) einen dichten gelb und hellgrauen Kalkstein, von Kalkspathschnuren vielfach durchzogen.

Diese Kalksteine erscheinen auch von dunkel rauchgrauer Farbe, in würfelförmige Stücke zerklüftet, die an der Auſsenfläche bis auf eine nicht unbedeutende Tiefe gelbbraun gefärbt sind, aber einen Kern von dunkel rauchgrauer Farbe haben, so daſs sie beim Zerschlagen immer diese zwei verschiedenen Färbungen zeigen.

4) einen porösen Kalkstein, welcher fast nur aus

einem Conglomerat von Kernen versteinerter Conchylien besteht, die durch Kalkspath zusammengekittet sind und deren verschwundene Schalen hohle Räume um die Kerne zurückgelassen haben. Die verkittende Masse, welche vorwaltet, enthält zahllose kleine Löcher, so dafs sie einem erstarrten Schaume gleicht. Man findet darin, in Kalkspath umgewandelte Encrinitenstiele, Steinkerne von Myophorien in dieser Masse; die offengebliebenen Ritzen und Räume sind häufig mit Kalkspathkrystallen ausgekleidet (Schaumkalk Credner's?).

5) In einigen Bänken nimmt die Masse der Encrinitenstiele zu, die verbindende Masse wird dichter, die feinen Löcher verschwinden mehr und mehr. In dieser Schicht findet man nicht selten Kronen von Encrinites liliiformis.

6) Ein Kalkstein von schmutziggelber Farbe aus einer Kalksteinmasse bestehend, in welcher zahllose kleine oolithische Körner liegen, deren Gestalt sich dem Kugelrunden nähert, allein meistens mehr eiförmig ist. Alle diese Körner sind zerbrochen, inwendig hohl, so dafs das Gestein wie No. 4. mit zahllosen Löchern durchbrochen erscheint. Es zeigt jedoch bei No. 6. jedes Loch nur das Innere eines oolithischen Körpers, welches bei No. 4. nicht der Fall zu sein scheint.

Dieses Gestein erinnert nicht nur sehr lebhaft an manche oolithische Juraschichten (z. B. am Osterwalde), sondern ist auch dem Muschelkalk sehr ähnlich, dessen Alberti (Monographien des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers S. 77. §. 102) erwähnt und der namentlich bei Marbach unweit Dürrheim vorkommt. In dem letzt erwähnten Gesteine liegen jedoch die etwas gröfseren oolithischen Körner mehr einzeln neben einander und sind meistens im Innern ausgefüllt; sonst gleicht das Gestein vollkommen dem vom Elme.

Alle diese Muschelkalke brausen stark mit Säure und man findet in ihren Schichten alle Versteinerungen, welche

den norddeutschen Muschelkalk charakterisiren, als: Avicula socialis, Plagiostoma striatum, Terebratula vulgaris u. s. w. Man erreicht in den Erkeroder Steinbrüchen diejenige Schicht des dolomitähnlichen Kalksteins nicht, welche wir bei der Beschreibung der auf dem Plateau des Elmes eröffneten Brüche als Mehlquader, oder Ober- und Unterbruch bezeichnet haben; doch scheint die rauhe und cavernöse Schicht vorhanden zu sein, welche wir oben Grund genannt haben.

Das Lagerungsverhältnifs des Muschelkalks von Erkerode gegen das derselben Gebirgsart bei Konigslutter und auf dem Plateau des Elmes ist nicht wohl zu ermitteln, und die Frage, ob der letztere den ersteren überlagert, oder ob ein umgekehrtes Verhältnifs stattfindet? läfst sich schwer entscheiden. Nach der sohligen Lage der Schichten auf dem Plateau des Elmes und nach dem steilen Fallen derselben an beiden Abhangen des Gebirges sollte man glauben, dafs sowohl die Schichten bei Königslutter als auch die bei Erkerode jünger wären, als die des Plateau und dafs sie die letztgenannten Schichten daher überlagern würden, wenn sie bis auf das Plateau des Berges fortsetzten.

Wir müssen deshalb sämmtliche, am Elm entblöfsten Muschelkalkschichten als zu einer Gruppe gehörig betrachten und glauben, dafs sie der oberen Gruppe des Muschelkalkes von Süddeutschland, dem Kalksteine von Friedrichshall angehören, weil die Versteinerungen des Muschelkalks vom Elm sowohl in den verschiedenen Arten als auch der Vertheilung und dem Reichthum vieler, namentlich in den Encriniten-reichen Schichten nach, mit dem Muschelkalk dieser Gruppe in Süddeutschland übereinstimmt. Es wird dieses auch durch das Vorkommen der oolithischen Bildungen am Elme bestätigt und zeigt sich besonders in den festen Schichten. Dolomitische Schichten, wie sie in Süddeutschland, namentlich am Schwarzwald (Dürrheim,

Rottenmünster) über dem rauchgrauen Kalkstein von Friedrichshall, oder über der oben bezeichneten Muschelkalkgruppe vorkommen und einen Uebergang in den Keuper bilden, haben wir am Elme nicht gefunden, denn rund um den Elm legt sich der Keuper unmittelbar mit seinen bunten Mergeln auf den Muschelkalk.

Ob sich unter der Muschelkalkgruppe des Elmes noch eine Anhydritgruppe und unter ihr die unterste Gruppe der Muschelkalkformation, der wellenförmige Kalkstein finden wird, wie in Süddeutschland? läfst sich nirgend nachweisen. Ob die blauen thonigen Mergel, welche die tiefste bekannte Schicht auf dem Plateau des Elmes bilden, auf das Vorhandensein einer Anhydritgruppe schliefsen lassen? können wir nicht beurtheilen, zumal da wir sie selbst nicht gesehen haben.

Erwägt man, dafs der Elm sich in bedeutender Höhe über die Horizontale und über die Meeresfläche erhebt, ohne dafs seine Schichten steil aufgerichtet sind, sieht man, dafs der bunte Sandstein nur an einer einzigen Stelle unter ihm hervorzutreten scheint, wie oben im Reitling angegeben ist, wo sein Dasein eigentlich nur durch das Hervorquellen des Gipses verrathen wird. Verbindet man damit die Beobachtung, dafs der Muschelkalk, welcher den gegenüberliegenden Flügel der Mulde zwischen Asse und Elm bildet, da wo er von dem bunten Sandstein emporgehoben und aufgerichtet ist, wie bei Watenstedt, eine nicht unbedeutende Mächtigkeit zeigt, so wird man veranlafst zu glauben, dafs der Muschelkalk am Elm gleichfalls von bedeutender Mächtigkeit sei und dafs zwischen den uns bekannten Schichten seiner obern Gruppe und dem ihn unterteufenden bunten Sandstein auch noch die Anhydritgruppe und der wellenförmige Kalk abgelagert sein können.

Hätte der Muschelkalk des Elms keine bedeutende Mächtigkeit und wäre er durch das Aufrichten des bunten Sandsteins auf seine jetzige Höhe gehoben, so würde er

auf dem Plateau des Berges nicht so söhlig liegen und hier wohl der bunte Sandstein an irgend einer Stelle zum Durchbruche gekommen sein.

3. **Keuper.** Der Keuper zieht sich, wie schon mehrfach erwähnt ist, mit seinen bunten Mergeln rund um den Elm herum, legt sich ziemlich hoch an die Bergabhänge hinauf und bildet rings um den Elm ein schmales Thal, indem sich in geringer Entfernung von diesem Gebirge wieder ein weifser quarziger Sandstein über den Keupermergel legt, der, nach der **Hoffmann**'schen Karte, nahe bei Gardessen anfangend, in einer Reihe mehr oder weniger zusammenhängender Hügel sich um den Elm, an dessen Südwestseite, über Veltheim, nahe bei Evessen weg nach Dobbeln zieht, bei Ohrsleben eine gröfsere Ausdehnung annimmt und mit derselben in nordwestlicher Richtung über Altona, Badeleben, Sommerschenburg in die Gegend von Helmstedt auch weiter nordwärts bis in die Nähe von Fallersleben sich zieht. Er umschliefst daher den Elm gleich dem Keuper, jedoch in einem weiteren Bogen.

Wir haben diesen Sandstein in einem Höhenzuge von Schöppenstedt nach Evessen beobachtet, über welchen die Chaussee führt, und fanden ihn hier auf Keupermergel ruhend und von Liasmergel bedeckt. Er ist ferner von uns überschritten, als wir von dem Muschelkalk von Watenstedt, dem Keuper und Lias bei Ingeleben einen Durchschnitt nahmen, der den Muschelkalk des Elmes umsäumt, an dessen Rande (schon auf Muschelkalk) Wobeck liegt. Auch hier beobachteten wir, dafs er auf dem Keuper ruht, welcher sich vom Elm hinab in das Thal zieht. In diesem Sandstein fanden wir eine Schicht von schwarzbraunem, auf dem Bruche metallisch glänzenden Eisenstein, welcher sich durch die auf den Feldern zerstreut liegenden Handstücke verrieth.

Bei Ohrsleben fällt dieser Sandstein unter Winkeln

von 8—10° nach Südost ein. Da uns keine Versteinerungen aus diesem Sandsteine bekannt sind, so ist es schwierig zu bestimmen, ob er zum Keuper zu rechnen ist, oder zum untern Lias gehört. Wir wagen keine Meinung hierüber auszusprechen, weil wir keine Gelegenheit hatten, ihn bei Helmstedt zu beobachten, wo seine Lagerungsverhältnisse sich vielleicht bestimmter zeigen. Auch können wir nicht ohne eine genauere Untersuchung sagen, ob der lose Sand, welcher sich in einer ziemlichen Mächtigkeit bei Schöppenstedt und bei Berklingen u. s. w. in einigen Hügeln findet, zu diesem Sandsteine gehört?

Hr. v. Dechen rechnet diesen Sandstein zum Keuper, weil er in seiner südlichen Gränze, da wo der Keupermergel unter ihm hervortritt, mit demselben wechsellagert. Er zieht sich von Ohrsleben nach dem Hötensleber Baue mit einem schwachen Fallen nach Südost. Hr. Ober-Bergmeister Weichsel will ihn auch noch näher bei dem Dorfe Hötensleben, als die Hoffmann'sche Karte es angiebt, und zwar mit schwachen röthlichen Thonlagen bedeckt, beobachtet haben, so dafs das Dorf Hötensleben wahrscheinlich noch auf diesem Sandsteine liegt. Es würde dieses auch dafür sprechen, dafs derselbe in seinen unteren Schichten mit Keupermergeln wechsellagert und zum Keupersandstein zu zählen ist. *)

In dem Thale, welches sich um das südöstliche Ende des Elmes zieht, in dem die Stadt und die Saline Schöningen liegt, bedeckt der bunte Keupermergel überall den Muschelkalk des Elmes und wird selbst vom Braun-

*) Hr. v. Strombeck hat sich genauer, als wir, mit der Untersuchung der hier zusammengefafsten Sandsteine beschäftigt, welche nicht durch unsere Aufgabe geboten war. Nach seiner gütigen Mittheilung mögten: der Sandstein zwischen Schöppenstedt und Evessen, der bei Hötensleben und der bei der Fleitsmühle unweit Schöningen zum Keuper, dagegen der Sandstein zwischen Ingeleben und Wobeck mit Eisensteinlagern und der

kohlengebirge bedeckt, aus dem der bunte Sandstein bei Barneberg, Reimsdorf, Offleben u. s. w. hervortritt, den wir späterhin betrachten werden. Nur südöstlich findet sich der obenerwähnte weifse Keuper- oder Liassandstein. Wie weit sich der letztere noch nach Barneberg zu erstreckt, oder in dem Thale selbst sich findet, läfst sich nicht angeben, da er überall vom Braunkohlengebirge bedeckt sein würde, welches sich bis nahe an Hötensleben heranzieht. Die tieferen Punkte des Thales sind mit Wiesen- und Moorgrund bedeckt. Der Keupermergel bildet in diesem Thale ziemlich mächtige Rücken und Hügel, über denen dieser Sandstein fehlt.

Nur in der Richtung von dem, neben Schöningen liegenden Dorfe Hoyersdorf nach der Fleitsmühle liegt auf dem Keupermergel, auf einem isolirten Hügel ein sehr gröbkörniger Sandstein, der in ein wahres Conglomerat übergeht und in starken Bänken abgelagert ist, die ein normales Fallen nach Südost haben. Seine Schichten scheinen mit Keupermergel zu wechsellagern und sind vom Diluvio überdeckt.

Ein kalkiges Bindemittel, welches mit Säuren brauset, vereinigt in diesem Sandsteine feine und grobe, häufig durchsichtige und durchscheinende Quarzkörner, auch Geschiebe und Gerölle von Kiesel, Kalkstein, bunte Sandsteinbrocken (wie es scheint) und mancherlei nicht erkennbare Gebirgsarten. Kiesel und Sandkörner walten bedeutend vor, und dieselben Bänke enthalten Gemenge, die vom feinkörnigen Sandstein zum groben Conglomerat übergehen.

---

von Ohrsleben und [illegible] der Ammonites Bucklandii und Gryphaea arcuata L. fehlt, zum unteren Lias zu rechnen sein. Die Sandsteine bei Helmstedt gehören zum Theil zu den Wealdengesteinen. Auch am nördlichen Fusse der Asse tritt Keupersandstein, am [illegible] bei [illegible] Vahlberg, am Lustgarten bei Gr. Vahlberg u. s. w. auf, so wie Liassandstein und [illegible] bei Vahlberg und [illegible] u. s. w. zu Tage kommt.

Alle Gemengtheile sind abgeschliffen oder gerollt und zeigen keine scharfen Kanten mehr.

Dieser Sandstein gleicht demjenigen sehr, den Alberti l. c. S. 147 §. 199. beschreibt, der häufig ein kalkiges Bindungsmittel hat und mit Säuren brauset (Dürrheim).

Die normale Lage dieses Sandsteins, seine Wechsellagerung mit Keupermergel, die Mächtigkeit und Regelmäfsigkeit seiner Bänke, lassen es nicht zu, ihn für eine tertiäre Bildung zu halten; man wird ihn vielmehr für Keupersandstein und für eine analoge Bildung, wie in Süddeutschland, halten müssen. Sein Vorkommen in einem isolirten Hügel läfst es unentschieden, ob er über oder unter dem oben erwähnten feinkörnigen Sandstein liegt, doch möchten wir Letzteres eher annehmen als Ersteres. Der körnige und quarzige Sandstein von Ohrsleben kann auch nicht wohl mit dem Thonsandstein und feinkörnigen Sandstein parallelisirt werden, dessen Alberti S. 144—147 aus dem Keuper erwähnt. Er überlagert den Keupermergel, wechsellagert mit ihm in seinen unteren Schichten, wird aber nicht mehr von ihm bedeckt, und gleicht daher mehr dem quarzigen Sandstein, welcher sich bei Salzgitter und Liebenburg findet und der sonst irrig für Quadersandstein angesprochen ist.

4. Lias. Ueber dem vorstehend erwähnten, wahrscheinlich zum Keuper gehörigen Sandsteine liegt am südwestlichen Rande des Elmes der Liasmergel, welcher durch seine schwarzen Thon- und Lettenschichten leicht erkennbar ist. Er zieht sich von Ingeleben bis nach Lucklum und erfüllt das Thal zwischen der Asse und dem Elm, indem er sich, nach Braunschweig zu, immer mehr ausbreitet. Wir haben ihn in den Thongruben der Lucklumer Ziegelei beobachtet, wo er nicht nur den Thalgrund, sondern vielleicht auch zum Theil die nach der Asse zu liegenden Hügel bildet, bis er von der Kreide bedeckt wird. Aufser vielen Belemniten (Belemnites subquadratus) fanden

wir darin Exogyra sinuata (in grofser Menge) Belemnites pistillum, Hamites semicinctus, Serpula Philippsii u. s. w.

Die eben erwähnten Hügel bestehen zwar auch aus einem Thongebilde, welches aber theilweise auch zum Hilsconglomerat gehören könnte, das hier mit dem Lias zusammenfällt oder ihn überlagert, wenigstens weisen die aufgeführten Versteinerungen darauf hin.

5. Hilsconglomerat. In der Nähe von Schöppenstedt, jenseits Kublingen, befindet sich ein Hügel, der Rothenberg genannt, an welchem das Hilsconglomerat, dessen schon bei der Beschreibung der Asse gedacht ist, auf Lias ruhet. Dieses Hilsconglomerat, welches auf der Hoffmann'schen Karte als Jura oder als Muschelkalk bezeichnet ist, was wir auf unserer Karte nicht mit Sicherheit erkennen können, soll sich von Schliestedt bis Gilzum ziehen. Am Rothenberge lafst sich seine Auflagerung auf dem Lias deutlich wahrnehmen, und es finden sich dort eine grofse Menge von Versteinerungen, auf der Oberfläche zerstreut liegend, von denen es sich aber nicht entscheiden lafst, welche aus dem Lias und welche aus dem Hilsconglomerat abstammen, weil beide sich zu nahe berühren und die Versteinerungen ausgewaschen sind.

Wir fanden daselbst:

Belemnites subquadratus.
- - Pistillum?
Inoceramus?
Ammonites bipunctatus Schl? (Becheri?)
— capricornus.
— bipartitus.
- - fimbriatus.
Pholadomya ambigua Sow.
Lima duplicata Bronn
Helicina polita?
Delthyris verrucosa Buch.
Pecten dextractus? (textorius?)

Pecten inaequivalvis.
Pleurotomaria.
Gryphaea arcuata Lamk.
— cymbium.
Thracia Philippsii R.?
Exogyra sinuata Sow.
Trochus?
Ostrea carinata.
Scyphia furcata.
Pentacrinites basaltiformis.
Serpula?
Terebratula vicinalis Schloth.
— numismalis Lamk.
— tetragona.
— oblonga.
— multiformis R.
— biplicata.
— furcillata.
— tetraaedra.
— subovoides.
— biplicata R.
— longirostris.

Manche dieser Versteinerungen gehören bestimmt jüngeren Gebilden als dem Lias an.

6. Kreide und Grünsand. Es bleibt uns nur übrig wegen des Vorkommens der Kreide zu erwähnen, dafs wir das, von Hoffmann angegebene Auftreten der Kreide, vorzüglich als Flammenmergel von Volzum über Hachum, Dettum bis Bansleben bestätigt gefunden haben.

III. Der Zug des bunten Sandsteins von Barneberg, Offleben, Reimsdorf u. s. w. bis zum Dorm.

Dieser schon oben sub 3. erwähnte Zug von buntem Sandstein, welcher das Thal von Schöningen nach Süd-

osten begränzt, erhebt sich in der Nähe von Hötensleben bei Barneberg ziemlich hoch aus dem Thale und bildet einen Höhenzug bis Offleben, so dafs er dem Elm gegenüber liegt. Er nimmt am südöstlichen Ende an Breite zu und es bilden sich eigentlich zwei parallel laufende Bergrücken, die sich nach Hotensleben zu vereinigen, so dafs sie die Gestalt eines Hufeisens darstellen. Zwischen ihm erstreckt sich ein muldenförmiges Thal, in welchem Barneberg liegt.

Bunter Sandstein. Der südwestliche Theil des Berges fällt sanft in das Thal von Schöningen ab und seine Hohe senkt sich gleichfalls nach Offleben zu. Der gegenüberliegende Rücken verflächt sich nach Südost, nach Völpke und Uplingen. Die halbmondformige Vereinigung beider Rücken, auf welcher sich eine alte Warte befindet, fällt nach dem Hötensleber Baue ab. Hier sowohl wie an den beiden Schenkeln oder langgestreckten Bergzügen sind mehre Steinbrüche von geringer Tiefe eröffnet, in denen man plattenformigen bunten Sandstein und den Roggenstein desselben bricht. Man kann in diesen Brüchen deutlich beobachten, dafs der bunte Sandstein des sudwestlichen Flugels, welcher Schöningen und dem Elm gegenüber liegt, sein Streichen hor. 4½ — 6 hat, nach Westen, also dem Schoninger Thale, unter einem Winkel von etwa 65° zufallt. Von dem halbmondformigen Ende des Bogens fallen die Schichten, hor. 10 streichend, unter einem Winkel von etwa 5° nach Sudost dem Thale zu, welches ihn vom Hotensleber Baue trennt. Die Schichten in dem östlichen Flugel fallen, etwa hor. 6½ streichend, unter 25 — 30° nach Osten.

Es ist daher der bunte Sandstein hier dergestalt gehoben, dafs er sowohl die westlich nach dem Elm zu wie auch ostlich nach Uplingen zu ihn überlagernden jungern Gebirgsarten gehoben und durchbrochen haben mufs. Ob das flache Thal, in welchem Barneberg liegt, durch eine

Zerstörung des Kammes entstanden ist, der durch Vereinigung der nach Westen und nach Osten abfallenden Schichten des bunten Sandsteins hätte entstehen müssen, läfst sich nicht ermitteln, da überall die Ackerkrume die Höhen und Abhänge bedeckt. Der Flügel, welcher das Schöninger Thal bis Offleben umschliefst, zeigt überall nur die Anwesenheit des bunten Sandsteins und eine An- und Auflagerung des Muschelkalks läfst sich dort nirgend beobachten.

Gips. An den Enden der hufeisenförmig vereinigten Rücken nach Norden zu, und zwar an der innern Seite des Hufeisens, befinden sich Gipsbrüche, von denen der am westlichen Zuge nach Offleben, der am östlichen Höhenzuge nach Barneberg gehört. Der Gips tritt daher in beiden Brüchen an derjenigen Seite hervor, wo die Schichten des bunten Sandsteins aufgerichtet sind. Ob er sich auch noch weiter in dem flachen Thale nach Barneberg zu findet und die Ursache der Aufrichtung des bunten Sandsteins nach zwei entgegengesetzten Weltgegenden ist, konnten wir nicht ermitteln.

Der Gips bei Offleben ist grau, späthig, scheint etwas mit Säuren zu brausen, wenn solches keine Täuschung ist, welche durch das Eindringen der Säure zwischen seine Lamellen veranlafst wird. Er liegt im rothen Mergel des bunten Sandsteins. Der Gips in dem Barneberger Bruche ist von gleicher Beschaffenheit und wird von einer schwachen Lage von buntem Mergel bedeckt. Das Braunkohlengebirge zieht sich, wie bei Offleben beobachtet werden kann, dicht an den bunten Sandstein heran, und sollten Keuper und Muschelkalk hier von dem bunten Sandstein mit gehoben sein, so sind sie vom Braunkohlengebirge überlagert.

Hoffmann giebt den Höhenzug von Offleben bis Büddenstedt gleichfalls als bunten Sandstein an, wir haben denselben jedoch nirgend entblöfst gefunden und auch

seine bunten Mergel vergeblich in Ackerfurchen und Wasserrissen gesucht, da Alles mit Dammerde bedeckt ist. Wir fanden nur, zwischen Reimsdorf und Alberstorf einen seit langer Zeit verlassenen und bereits ganz wieder überwachsenen Gipsbruch, in welchem noch Gipsstücke lagen, die denen vom Offleber Bruche ganz gleich waren. Hoffmann giebt diesen Bruch auf der andern Seite des Bergrückens an. Es ist wahrscheinlich, daſs bunter Sandstein diesen Höhenzug bildet, welches auch der Hr. Ober-Bergmeister Weichsel behauptet und vielleicht aus Bohrarbeiten kennt, da nach ihm bei Alberstorf das Braunkohlengebirge auf buntem Sandstein ruhen soll *).

Den Dorm haben wir nicht untersucht. Nach dem Auftreten des Muschelkalks an seiner Südwestseite ist es wahrscheinlich, daſs seine Schichten dem Elme zufallen.

Wir beendigen hiermit die allgemein geognostische Beschreibung der Asse, des Elmes und des Zuges von buntem Sandstein, welcher den Elm nach Nordost und Ost umgiebt, um uns zu einer speciellen Erorterung der Lagerungsverhältnisse im Thale von Schöningen zu wenden.

Wenn wir nach der vorstehenden Erorterung das schmale, etwa 1 — 1½ Stunden breite Thal betrachten, das sich zwischen dem Elm und dem Höhenzuge über Offleben, Reimsdorf nach Buddenstedt und vom Hotensleber Baue über Ohrsleben, Sollingen nach Ingeleben bildet, und in welchem Schöningen mit der Saline liegt: so beobachten wir hier

1) daſs der Muschelkalk des Elmes sich mit einem schwachen Fallen von etwa 4 bis 5° bis nach der Stadt Schöningen herabzieht.

2) daſs schon ziemlich hoch am Abhange des Elmes sich der Keuper auf ihn legt, so daſs die Gebäude

*) Hr. v. Strombeck hat ihn am Wege hinter Reimsdorf getroffen.

der Saline Schöningen, das Gradirwerk, der untere Theil der Stadt Schöningen, Ostendorf schon auf Keuper liegen. Tiefer im Thale hinab bildet er mehre Anhöhen als: die Salzbreite, das Salzfeld, den Sudsberg, Regenborns-Weinberg etc., bis er vom Braunkohlengebirge, dem Diluvio und Alluvio überlagert wird, dessen Mächtigkeit bei der Saline nur noch 4⅝ Lachter beträgt.

Oestlich von der Saline liegt ein kleines Thal oder eine Niederung, in der die Aufschlagewasser von den Kunsträdern sich mit einem nördlich von Ostendorf herkommenden Bach vereinigen, an welchem letzteren die Walkmühle und die Grasmühle liegen. Diese Bäche fliefsen sodann vereinigt der Fleitsmühle zu und ergiefsen sich zuletzt in die Aue.

Jenseits dieses Baches erhebt sich weiter nach Osten der Keuper mächtiger und bildet eine Anhöhe, der Sudsberg genannt, die in etwa ¼stündiger Entfernung sich wieder in ein, mit Wiesen- und Moorgrund erfülltes, Thal oder eine Niederung hinabsenkt, in welcher die Aue fliefst. Sie bildet hier die Landesgränze gegen Preufsen, und in geringer Entfernung davon liegt das Dorf Hötensleben.

In der letztbeschriebenen Anhöhe scheint der Keuper seine gröfste Mächtigkeit zu erreichen, etwas weiter nördlich legt sich das Braunkohlengebirge auf ihn und es befindet sich daselbst die Grube Treue.

Der Keuper füllt daher den gröfsten Theil des Schöninger Thales aus, man findet im Innern des Thals nur den bunten Mergel des Keupers mit alleiniger Ausnahme des conglomeratartigen Sandsteins, dessen oben erwähnt ist. Der feinkörnige quarzige Sandstein, den man vielleicht zum Lias rechnen mufs, bildet den südlichen Rand des Thales. Ueber den Keuper legt sich

3) das Braunkohlengebirge, welches sich bis in das Thal der Aue, in der Nähe des Dorfes Hötens-

leben und wie bereits oben erwähnt, sich bei Offleben und Alberdorf bis auf den bunten Sandstein zieht. Dafs das Thal der Aue zwischen Schöningen und Hötensleben noch vom Keuper gebildet wird, ist wahrscheinlich, auch ist es oben schon gesagt, dafs das letztgenannte Dorf vielleicht schon auf dem Keupersandstein liegt.

Nach diesen Annahmen würde man sich von den Lagerungsverhältnissen zwischen dem Elm und den Höhen von Barneberg das Profil *A—A*, wie es unter No. 6. dargestellt ist, denken können.

Will man sich ein Bild der Lagerungsverhältnisse entwerfen, die wahrscheinlich in der Richtung von Hoyersdorf nach Ohrsleben stattfinden, wo der bunte Sandstein nicht wieder hervorgetreten ist, sondern der Keuper, überlagert von dem quarzigen Sandstein, den wir zu ihm zu rechnen geneigt sind, sich auf bedeutende Entfernung bis in die Gegend von Oschersleben erstreckt: so hat man es hier nur mit Muschelkalk und Keuper zu thun, da das Braunkohlengebirge hier ebenfalls fehlt. Es entsteht daher hier einfach das Profil *B—B*, wie es No. 7. darstellt.

Wenn man von dem Elm einen Durchschnitt nach dem Heerseberge nimmt, so entsteht das Profil No. 8. von *C C*, auf welchem die beiden Soolquellen bei Barnsdorf und beim Siensteder Teiche angegeben sind, um zu bezeichnen, dafs die Quelle bei Barnsdorf aus dem bunten Sandstein, die von Ingeleben aber aus dem Muschelkalk hervortritt. Dieses letztere Profil zeigt, so wie das von *A—A*, eine regelmäfsige Muldenbildung, und wir sind geneigt anzunehmen, dafs sich um den südöstlichen Kopf des Elmes eine Mulde gebildet hat, deren Ränder durch die Erhebung des Muschelkalks am Elme auf der einen Seite und durch die Erhebung des bunten Sandsteins bei Jerxheim, Barneberg, Offleben, Reinsdorf u. s. w. bezeichnet werden.

Herr Ober-Bergmeister Weichsel machte darauf aufmerksam, dafs sich eigentlich um den Kopf des Elms nicht eine zusammenhängende Mulde bildete, sondern dafs zwei deutlich ausgesprochene Mulden, von Südwest und von Nordwest um den Elm sich ziehend, unter einem spitzen Winkel in der Nähe von Ohrsleben sich vereinigten, deren tiefste Punkte durch die punktirten Linien *D E F* angedeutet sind.

Er ist ferner der Ansicht, dafs der Muschelkalk des Elms etwa in der Mitte des Schöninger Thales einen Sattel bilde und gleichsam wellenförmig gelagert sei, dafs daher der ihn bedeckende Keuper gleichfalls einen Sattel bilde und sich etwa in der Mitte des Thales am Sudsberge nochmals wieder erhebe, welche Erscheinung wir einer gröfsern Mächtigkeit seiner dort abgelagerten Mergelmasse zugeschrieben haben.

Hr. Weichsel nimmt daher an, dafs man in einer Linie von *x* nach *y* das Profil erhalten würde, wie es No. 9. darstellt.

Wir halten es zwar für möglich, dafs eine solche Sattelbildung stattfinden könne, und es mag sein, dafs Hr. Weichsel zu dieser Ansicht durch die vielen Bohr- und bergmännischen Arbeiten bei Untersuchung der Braunkohlenlager geführt ist, auf denen die Grube Treue u. s. w. bauen; gestehen auch gern zu, dafs solche sattelförmige Erhöhungen sich oft in der Umgebung von kleinen Gebirgen finden, wie der Elm ist, haben jedoch geglaubt, dafs allein die Bildung der Hügel von Keupermergel uns nicht zu einer solchen Annahme berechtige, da solche Thon- und Mergelmassen sehr leicht durch Einwirkung der Tagewasser theilweise weggeführt werden, wodurch sich Hügel bilden, und dafs man dem Wasser, in solchem Terrain, einen gröfseren Einflufs auf die Bildungen von Hügeln und Niederungen zuschreiben mufs, als in Gegenden, wo feste Gebirgsmassen anstehen.

Nachdem wir uns nun ein möglichst treues Bild von den geognostischen Lagerungsverhältnissen in dem Thale von Schöningen zu verschaffen gesucht hatten, wandten wir uns zu der Untersuchung der darin vorkommenden Soolquellen. Durch sorgfältige Nachforschungen wurden uns folgende Salzquellen in dieser Gegend bekannt.

I. Am Rande des Elmes.

1) Die Soolquellen der Herzoglichen Saline Schöningen.

a) **Der Buterbrunnen** ist 42 Fuſs tief, liegt am Fuſse des Elmes in einer kleinen Schlucht, nahe an der Scheidung des Keupers vom Muschelkalk. Er soll 21 Fuſs tief in aufgeschwemmtem Gebirge und die übrigen 21 Fuſs tief in einem graulich sandigem Boden (wahrscheinlich die oberen Schichten des Muschelkalks) niedergebracht seyn. Genauere Nachrichten über die durchsunkenen Gebirgsarten waren nicht zu erhalten, es kann jedoch der Keuper nach den, in dieser Gegend angestellten Bohrversuchen an dieser Stelle nur eine sehr geringe Mächtigkeit haben. Es befinden sich in diesem Brunnen mehre Quellen, von denen die eine einen constanten Salzgehalt von 3 Pfund im rheinländischen Cubikfuſs Soole (1,029 spec. Gew.) haben soll. Der Salzgehalt der übrigen Quellen soll zwischen 3 bis 5½ Pfund (1,029 — 1,034) variiren. Er liefert täglich 840 — 1100 Cubikfuſs Soole.

b) **Der Röperbrunnen** liegt etwa 1000 Schritt tiefer im Thale hinab neben den Siedungsgebäuden. Er soll 100 Fuſs tief sein und auf seiner Sohle noch ein 10 Fuſs tiefes Bohrloch haben. Ueber die bei seiner Abteufung durchsunkenen Schichten haben wir etwas Zuverlässiges nicht erfahren können, doch soll bei 80 Fuſs Tiefe durch eine Lücke in der Zimmerung anstehendes Gestein zu erkennen sein, welches man für Muschelkalk hält. Bei der

jetzigen Höhe des Soolstandes liefs sich hierüber keine Gewifsheit erlangen, doch ist somit anzunehmen, dafs man im Keuper abgeteuft hat und da derselbe in der Nähe noch keine grofse Mächtigkeit hat, so kann der Muschelkalk leicht schon erreicht sein. Der Röperbrunnen soll eine 5pfündige (1,050) Soole haben und davon täglich 288 bis 340 Cubikfufs liefern. Nach mitgetheilten Notizen soll sich der Gehalt der Soolen aus beiden Brunnen sehr verschlechtern, wenn darin nicht constant ein niedriger Soolstand und die Brunnen fast zu Sumpf gehalten werden.

2) Die Soolquelle von Hoyersdorf.

Sie liegt etwa $\frac{1}{4}$ Stunde westlich von den Schöninger Soolquellen etwas höher am Elm hinauf, gleichfalls in einer Schlucht, die von derjenigen, in der die Schöninger Soolbrunnen liegen, durch einen Rücken von Keuper getrennt wird. Die Quelle befindet sich ebenfalls an einer Stelle, wo der Keuper den Muschelkalk nur mit einer schwachen Schicht bedeckt und ist in einem kleinen gemauerten Brunnen gefafst. Sie hatte fast gar keinen Abflufs, enthielt jedoch, vom Spiegel geschöpft, 1,0385 spec. Gew. oder 4 Pfund Salz nach der Schöninger Soolwaage.

Aufser diesen, nahe bei einander liegenden Soolquellen von Schöningen und Hoyersdorf finden sich Spuren von Soolquellen in den tiefer im Thale hinabliegenden Högeln und Ackerstücken. Dagegen sind uns, oberhalb dieser Stellen, höher nach dem Elme zu, sowie westlich von ihm nach Twieflingen und Wobeck zu, auch östlich nach Esbeck hin, keine Soolquellen mehr bekannt geworden, und sind dieses vielmehr die einzigen Soolquellen, die wir am Elme haben kennen lernen.

II. Am gegenüberliegenden Muldenflügel.

1) Eine Soolquelle bei Hötensleben, dicht hinter dem Dorfe. Sie ist nicht eingefafst, sondern er-

giefst sich in einen Sumpf; auch sollen sich in ihrer Nähe noch mehre kleine Soolquellen finden. Die Soole hatte 1,011 spec. Gew. oder enthielt 1 Pfd. Salz. Die Ergiebigkeit der Quelle war unbedeutend und liefs sich nicht bestimmen.

Aus der oben gegebenen geognostischen Beschreibung dieser Gegend ist es bekannt, dafs das Dorf Hötensleben entweder auf Keupermergel oder schon auf dem Sandsteine liegt, den wir zum Keuper gerechnet haben. Man hat sich dort aber bereits dem bunten Sandstein, der sich bei Barneberg aus dem Thale erhebt und den Rand der Mulde bildet, so weit genähert, dafs die Keuperschichten bei Hötensleben nur eine geringe Mächtigkeit haben können und gleichfalls aufgerichtet sein werden, so dafs das Hervortreten der Soole aus der Tiefe dadurch erleichtert wird.

Diese Soolquelle von Hötensleben liegt den Quellen von Schöningen und Hoyersdorf gegenüber, die an dem Abhange des Elmes oder dem westlichen Flügel der Mulde hervortreten.

2) Die Soolquelle am Nienstedter Teiche bei Ingeleben. Es ist ihrer schon oben bei der geognostischen Beschreibung des Heerseberges erwähnt. Sie liegt an dem Flügel der Mulde, welcher sich dem Elm gegenüber befindet, allein südwestlich von Schöningen und in gröfserer Entfernung als die Hötensleber Quelle. Sie tritt aus dem Muschelkalk hervor, auf welchen sich in geringer Entfernung und unterhalb der Soolquelle der Keuper auflagert.

Hr. v. Dechen giebt das Vorkommen einer Salzquelle zwischen Offleben und Barneberg an, die aus dem bunten Sandstein zu kommen scheint, wir haben jedoch solche nicht auffinden können.

III. Aufserhalb der Mulde um den Elm in einer Niederung, dem Saltauthale, welches von dieser Mulde durch den Heerseberg getrennt ist, der sich zwischen Ingeleben mit der Nienstedter Soolquelle und den Dörfern Watenstedt und Barnstorf hinzieht, befindet sich die Soolquelle bei Barnstorf, deren oben gleichfalls schon erwähnt ist.

Sie ist ziemlich ergiebig und es möchte aus der geognostischen Beschreibung des Punktes, wo sie hervortritt, sich wohl nicht bezweifeln lassen, dafs sie dem bunten Sandstein entquillt.

Da der bunte Sandstein hier dergestalt gehoben ist, dafs seine Schichtenköpfe nach der Quelle hin hervorragen und seine Schichten sich nach dem Elm zu senken, so ist durch seine Aufrichtung das Thal der Saltau von dem Schöninger- oder Elmthal getrennt, und wenn Steinsalzlager den Elm umgeben, so sind sie an dieser Stelle wahrscheinlich zerrissen und unterbrochen, oder es ist ihr Zusammenhang gestört.

Die vorstehenden Beobachtungen über das Hervortreten von Soolquellen liefsen es wohl als sehr wahrscheinlich annehmen, dafs sich in der Mulde um den Elm Steinsalzlager befinden, welche nicht nur den südöstlichen Kopf des Elmes, an welchem Schöningen liegt, umlagern, sondern sich von dort nach Westen erstrecken und bis auf eine unbekannte Entfernung, mindestens bis jenseits Ingeleben den Elm an seiner Westseite umgeben, vielleicht sogar die ganze Westseite bis nach Salzdalum umschliefsen.

Es wären nun die Fragen zu entscheiden, in welcher Formation man die Ablagerung des Steinsalzes suchen und welchen Punkt man deshalb zu dessen Aufschliefsung mittelst eines Bohrloches wählen solle? Steinsalz kommt bekanntlich nicht nur in allen Flötzformationen, sondern auch in dem tertiären Gebirge vor; bei Schöningen konnte es

sich nur im Keuper, im Muschelkalk, im bunten Sandstein, oder unter demselben finden.

Der Keuper kommt zwar am Rande des Elmes in einer geringen Mächtigkeit vor, allein da er die ganze Mulde überlagert, so kann seine Mächtigkeit nach der Mitte derselben dergestalt zunehmen, dafs er im Stande ist, Salzstöcke oder salzhaltige Thone einzuschliefsen, die von Tagewassern aufgelöset als Soole an Punkten hervortritt, wo die Mächtigkeit des Keupers am geringsten ist, d. h. am Rande der Mulde, wie bei Schöningen, Hotensleben und bei Ingeleben.

Es schien uns indessen nicht sehr wahrscheinlich zu sein, dafs der Keuper hier die salzführende Gebirgsart sei, denn wenngleich bei Salzdalum eine Soolquelle aus ihm hervortritt, an einer Stelle, wo der Muschelkalk in bedeutender Tiefe geblieben zu sein scheint, so ist doch der Keuper in diesem Theile von Norddeutschland weit weniger entwickelt, als in anderen Gegenden, in denen man ihn als salzführend gefunden hat (Lothringen). Meistens trifft man hier den Keupermergel nur als ein schmales, den Muschelkalk umgebendes Band und nur seine Sandsteine geben ihm eine gröfsere Ausdehnung und Mächtigkeit. In der Gegend von Schöningen gewinnt der Keuper zwar an Ausdehnung und Mächtigkeit, wenn man sich weiter südöstlich nach Oschersleben hinwendet, und man sollte auf die Bildung einer grofsen Mulde nach dieser Weltgegend hin schliefsen, wenn Hr. v. Dechen angiebt, dafs der Keuper dort vorherrschend ein westliches Einfallen hat. Es sind uns jedoch nach dieser Richtung hin keine Soolquellen bekannt geworden und sie finden sich vielmehr nur in gröfserer Nähe des Muschelkalkes am Elm und Heeseberge.

Wollte man von dem, südöstlich vom Elm wieder auftretenden Muschelkalk am Huy, bei Gruppenstedt, Seehausen, Hakenstedt, Emersleben etc., sowie aus dem von Hrn.

v. Dechen angegebenen westlichen Einfallen des dazwischenliegenden Keupers schliefsen, dafs hier eine gröfsere Mulde gebildet sei, in welcher sich der Keuper vorzüglich mächtig entwickelt habe, so dafs sich das Steinsalz wohl im Keuper finden könnte und man es um so eher treffen würde, je weiter man sich mit einem Bohrloche vom Muschelkalk des Elms entfernt und sich in die Mitte dieser grofsen Mulde begiebt: so zeigt doch das Hervortreten des bunten Sandsteins bei Barneberg etc., dafs diese grofse Mulde bereits wieder in Particularmulden getheilt ist. Die Erfahrung und auch die von dem Hrn. v. Dechen in dieser Gegend angestellten, sehr speciellen Beobachtungen ergeben es, dafs Untersuchungen über Lagerungsverhältnisse der Gebirgsarten über Tage sehr trügerisch sind, zumal in einer Gegend, wie die von Schöningen, wo Störungen in derselben, wo sattelförmige und einseitige Erhebungen älterer Flötzschichten z. B. von buntem Sandstein und Gips stattgefunden haben. Da nun Territorialverhältnisse der Braunschweigischen Regierung die Wahl eines Bohrpunktes in der Mitte dieser Keupermulde keinen Falles gestatten, so glauben wir, bei der Wahl eines Bohrpunktes bei Schöningen, den Keuper nur auf untergeordnete Weise berücksichtigen zu dürfen.

Fassen wir den Muschelkalk hinsichtlich seiner Salzführung specieller ins Auge, so haben die vielen Bohrarbeiten in Süddeutschland, durch welche man Steinsalzlager aufgeschlossen hat, gelehrt, dafs man dort 3 Gruppen der Muschelkalkformation unterscheiden kann:

1) die obere Gruppe (von Alberti rauchgrauer Kalkstein, Kalkstein von Friedrichshall benannt). Ihre obern Schichten pflegen aus einem Dolomit oder einem porösen Kalkstein zu bestehen. Dieser findet sich auch in Norddeutschland an mehren Punkten zwischen Keuper und Muschelkalk. Wir haben ihn jedoch am Elm nirgend so be-

stimmt und mit solcher Mächtigkeit getroffen als in Süddeutschland.

Die Kalkschichten dieser Gruppe zeichnen sich sodann durch Mächtigkeit der Bänke, häufiges Vorkommen der Entrochyten und anderer bezeichnenden Versteinerungen aus.

Wir glauben, daſs der Muschelkalk des Elms zu dieser obern Gruppe oder zum Kalkstein von Friedrichshall gehört, und möchte die oben stehende geognostische Beschreibung des Elmes so bestimmt dafür sprechen, daſs es der Anführung noch speciellerer Gründe nicht bedarf, als schon oben angegeben sind.

2) Die Anhydritgruppe mit Gips, Steinsalz, Salzthon, Mergel, Stinkstein etc. Diese Gruppe haben wir bei der Untersuchung dieser Gegend nirgend mit Bestimmtheit zu erkennen vermocht.

3) Die Gruppe des Wellenkalks oder des wellenförmigen Kalksteins. Obgleich uns dieselbe in Norddeutschland, besonders in der Wesergegend vorgekommen und bekannt ist, so haben wir sie am Elm und der Asse doch nirgend mit Sicherheit erkennen konnen. Die Mächtigkeit des Muschelkalks ist zwar im Elm so groſs, daſs diese Gruppe dort sein kann; auch hat der Muschelkalk am Heersebergo zwischen Watenstedt und Ingeleben eine solche Mächtigkeit, daſs man wohl die Hoffnung hegen konnte, hier verschiedene Abtheilungen desselben zu unterscheiden; es ist ein solches jedoch ungeachtet sorgfältiger Untersuchung nicht gelungen.

Wir glauben daher mit Gewiſsheit annehmen zu dürfen, daſs man im Elm und bei Schöningen die obere Gruppe, den Kalkstein von Friedrichshall, vor sich hat, und es ist daher möglich, durch Bohrversuche auch die mittlere, salzführende Gruppe desselben zu erreichen und zu finden.

Was die Salzführung des bunten Sandsteins betrifft, so sprechen das Hervortreten der Salzquellen bei Barnstorf dafür, und eine Salzquelle aus buntem Sandstein zwi-

schen Offleben und Barneberg, wenn man sie fände, würde es bestätigen, dafs in oder unter dieser Gebirgsart Steinsalz verborgen sein könne. Es kann solches jedoch in dem Schöninger Thale auf keinen Fall am Rande der Mulde, wo der bunte Sandstein bei Barneberg, Offleben etc. in die Höhe gehoben ist, mit nur einiger Sicherheit durch Bohrarbeiten aufgesucht werden, weil man hier in den Schichtenköpfen hinabbohren würde. Findet sich aber das Steinsalz im bunten Sandstein, so wird man es weit sicherer mit einem in der Mitte der Mulde angesetzten Bohrloche treffen, nachdem man Keuper und Muschelkalk durchbohrt hat. Diese Gründe leiteten uns im Allgemeinen bei der Wahl eines Bohrpunktes und wir schlugen zuerst vor, das Bohrloch in der Mitte der Schöninger Mulde, also zwischen Schöningen und Hötensleben, etwa auf dem Sudsberge anzusetzen, wo der Keuper in dieser Particularmulde seine gröfste Mächtigkeit hat, um ihn mit zu durchbohren, wenngleich er nicht viel Hoffnung auf einen Salzgehalt versprach.

Dieser Bohrpunkt entfernte sich zwar etwas von der Saline, bot auch bei der Hebung reicher Soole, wenn solche erbohrt wurde, gröfsere Schwierigkeiten dar, führte aber in gröfsere Nähe der Grube Treue, von welcher die Saline ihr Brennmaterial erhält.

Ehe wir aber zu einer speciellen Bestimmung dieses Bohrpunktes schritten, hatte sich bei uns die Ueberzeugung noch mehr befestigt, dafs man mit zu geringer Wahrscheinlichkeit hoffen durfte, das Steinsalz im Keuper zu finden, als dafs man sich entschliefsen konnte, eine Stelle zu den Bohrarbeiten zu wählen, an der man bei einer künftigen Benutzung der Soole grofse Schwierigkeiten finden und die es veranlassen würde, entweder die Saline zu verlegen oder die Soole durch eine kostbare Leitung dahin zu führen. Es fehlt am Sudsberge ferner ganz an Aufschlagewassern zum Betrieb einer Maschine zur Hebung

erbohrter Soole, und wenn man sich auch diesem Punkte durch Verlegung der Siedeanstalten hätte nähern wollen, um eine Leitung der Soole zu vermeiden, so blieb deren Hebung aus vielleicht nicht unbedeutender Tiefe jedenfalls nöthig und würde der Localität wegen einen dauernd lästigen Kostenaufwand veranlafst haben, welcher dadurch nicht aufgewogen würde, dafs man die Saline dem Brennmaterial näher brachte, dem sie bereits so nahe liegt.

Aehnliche Gründe stellten wir der Wahl eines Bohrpunktes in der Nähe der Fleitsmühle entgegen, welcher von dem Hrn. Bergmeister v. Seckendorf um deswillen vorgeschlagen wurde, weil man sich dadurch mehr dem Thale der Aue und somit der Mitte der zwischen Elm und Asse und deren südöstlichen Verlängerung befindlichen Mulde nähern würde, in welcher die gröfsere Mächtigkeit des Keupers zu erwarten war. Dieser Punkt bot zwar Gelegenheit zu Aufschlagewassern behuf Hebung der Soole dar, wenn man so glücklich war, solche zu erbohren, und war insofern dem Sudsberge vorzuziehen; allein er lag entfernter von der Saline und die Soole mufste entweder auf eine sehr beschwerliche Weise nach der Coctur geleitet, oder die Siedeanstalt mufste dem Bohrpunkte näher gelegt werden. Beides würde bedeutende Kosten veranlafst und somit einen Theil des Gewinnes weggenommen haben, den man durch eine glückliche Bohrung zu erlangen hoffte; auch näherte man sich der Keupermulde nur unbedeutend. Das feste Vertrauen, dafs der Salzstock, dem die Schöninger Soolquellen ihre Entstehung verdankt, von so grofser Mächtigkeit und Ausdehnung sei, dafs man denselben überall im Thale finden würde, wenn man sich nicht zu weit mit dem Bohrloche von der Soolquelle entferne und dem Rande der Mulde zu sehr nähere, auch sich mehr nach der südlichen als nach der nördlichen Seite des Elmes halte, veranlafste uns dagegen, einen Punkt zu wählen, welcher im Falle der Erbohrung des Steinsalzes oder

reicher Soole, solche auch zugleich an einer, zur Hebung und Versiedung derselben am günstigsten gelegenen Stelle, also möglichst nahe bei der vorhandenen Siedeanstalt liefern würde.

Wir glaubten denselben bei der Walkmühle zu finden, die der Herzoglichen Kammer gehört, jetzt als Mühle nicht mehr benutzt wird, dagegen durch ein Rad und Kunstgestänge die Pumpen für das Schöninger Gradirwerk betreibt und eine disponible, stets hinlängliche Wasserkraft zur Hebung der zu erbohrenden Soole verspricht. Dieser Punkt war gelegener, als wenn man auf der Saline selbst hätte bohren wollen, weil er mehr Wasserkraft gewährt als der Kunstgraben der Saline. Zugleich konnte die Wasserkraft bei der Walkmühle zum Niederbringen des Bohrloches selbst benutzt werden.

Es standen ihm nur die Bedenken entgegen:

1) ob man sich dadurch nicht zu sehr der durch die Saline benutzten Soolquelle nähere und deren Salzzuflüsse ableiten würde. Das Eintreten dieses Umstandes schien uns nicht sehr wahrscheinlich zu sein, da uns viele Bohrlöcher in noch gröfserer Nähe bei starken Soolquellen bekannt sind, welche auf letztere gar keinen Einflufs ausüben, z. B. in Dürrenberg. Sollte aber auch diese Soolquelle sich demnächst durch das, bei der Walkmühle anzusetzende Bohrloch ergiefsen, so würde die Soole dadurch dem Gradirwerke nur näher gebracht sein und träte an einer Stelle hervor, wo man sie mit um so gröfserer Leichtigkeit auf die Gradirung führen könnte.

2) ob man sich mit diesem Bohrloche nicht zu sehr dem Ausgehenden des Keupers oder derjenigen Stelle nähern würde, wo er den Muschelkalk nur noch in sehr geringer Mächtigkeit bedeckt. Wir sind hier der Ansicht gewesen, dafs einmal bei der Walkmühle die Mächtigkeit des Keupers wahrscheinlich noch

nicht so gering sein werde, als man solche annehmen muſs, wenn man die Lagerung des Muschelkalks am Elm nach dem so sehr geringen Einfallen der Schichten am Bergabhange berechnet. Mehrfach haben wir die Erfahrung gemacht, daſs an Bergen, die sich auf eine nicht unbedeutende Höhe erheben, die Schichten der Gebirgsarten, aus denen sie bestehen, nahe unter Tage, besonders an den Köpfen und Einhängen, ein weit sanfteres Fallen haben, als man späterhin findet, wenn man sie tiefer ins Thal hinab verfolgt. Sie nehmen vielmehr dort ein steileres Fallen an und die sie überlagernde Gebirgsart hat gewöhnlich eine gröſsere Mächtigkeit, als wenn man die Abdachungslinie mit demjenigen Winkel fortsetzt, den man an der Höhe des Berges beobachtet und danach die Mächtigkeit der Ueberlagerung berechnet hat. Man wird daher wahrscheinlich den Keuper bei der Walkmühle noch mächtig genug zu durchbohren haben. (Der Erfolg hat dieses bestätigt.)

Sodann schien es uns aber überall nicht wünschenswerth zu sein, daſs man den Keuper in einiger Mächtigkeit durchbohren müsse, weil wir das Steinsalz erst im Muschelkalk zu finden glaubten und weil das Bohren im Keupermergel beschwerlich und wegen des häufigen Nachfalles kostbar und gefährlich ist.

Da die bei der Walkmühle vorhandene Wasserkraft zum Niederbringen des Bohrloches selbst verwendet werden konnte, so schien uns dieser Punkt geeignet zu sein, mit den geringsten Kosten das erste Bohrloch zu stoſsen und wir riethen zu dessen Wahl, selbst auf die Gefahr hin, daſs man nach erfolglosem Versuche an dieser Stelle gezwungen sein sollte, sich von einem, in mehrfacher Hinsicht so günstigen Punkte zu entfernen und das Steinsalz mehr in der Mitte des Thales aufzusuchen.

Das Bohrloch wurde daher am 6 Januar 1843 dicht

bei der Walkmühle angesetzt und man erbohrte damit *in* 224 Fufs Tiefe eine 20 bis 21 Procent haltige Soole (1,149 spec. Gew.). Da man dieselbe sogleich für die Saline Schöningen zu benutzen wünschte, so vertiefte man dieses Bohrloch nur bis zu 400 Fufs und schöpfte daraus die Soole mittelst einer Handpumpe. Ihr Gehalt fiel durch die Soolenförderung bis zu 8—10 Procent herab und sie war *nicht sehr ergiebig.*

Man stiefs darauf das Bohrloch No. 2., 75 Fufs nördlich vom Bohrloche No. 1., nieder und durchsank etwa die nämlichen Schichten wie im ersten Bohrloche, wobei man bei 216 Fufs Tiefe die Soolquelle wieder erbohrte. Bei dem tieferen Bohren verlor sich die Soolquelle wieder; man traf bei 425 Fufs und bei 791 Fufs auf starke ungesalzene süfse Springquellen. Erst bei 1194 Fufs Tiefe zeigten sich die Wasser wieder 4—5 Procent gesalzen. Der Salzgehalt nahm langsam zu und steigerte sich bei 1630 bis 1640 Fufs tief auf 6 Procent; da man aber beharrlich fortbohrte, so zeigte sich in 1677 Fufs Tiefe völlig gesättigte Soole, die der Schlammlöffel zu 1,206 spec. Gew. heraufbrachte. Es fanden sich nun im Bohrmehl auch Steinsalzstücke und man ist noch bis zu 1819 Fufs tief niedergegangen, ohne das Liegende des Steinsalzes erreicht zu haben, welches sehr rein zu sein und nur geringe Mittel von braunlich grauen späthigen Gips zwischen sich zu haben scheint.

Die aus dem Steinsalz gebildete Soole ist fast frei von Eisen und enthält an fremden Bestandtheilen etwa 1 Procent Gips, ¾ Procent schwefelsaure Talkerde und eine Spur von schwefelsaurem Natron. Die Temperatur der ausgehobenen Soole ist 18° R. und mag vor Ort vielleicht 20° haben.

Ueber die Resultate und Erfahrungen, welche man bei den Bohrarbeiten in Schöningen in technischer Hinsicht gemacht hat, werden gewifs Mittheilungen durch den Hrn.

v. Seckendorf erfolgen, dessen Fleifse und Umsicht es gelungen ist, das Bohrloch bis zu 1677 Fufs Tiefe in 486 Bohrschichten zu 10½ Stunden niederzubringen, wobei die Arbeit nur 94 Stunden lang durch Unglücksfälle unterbrochen ist.

Es bleibt uns daher nur noch übrig, uns über die Erfahrungen auszusprechen, welche man bei diesem Bohrloche in geognostischer Hinsicht gemacht hat.

Hr. v. Strombeck hat bereits die Reihenfolge der durchsunkenen Gebirgsschichten veröffentlicht und giebt an, dafs man bis zum Steinsalze etwa

587 Fufs Dammerde und Keuper
659 Fufs Muschelkalk
431 Fufs bunten Sandstein

durchbohrt hat.

Wer mit der Untersuchung der Gebirgsschichten durch Bohrversuche bekannt ist, kennt auch die grofsen Schwierigkeiten, die man bei der Bestimmung der Mächtigkeit der durchbohrten Schichten und deren geognostische Deutung dadurch findet, dafs sich so häufig Gebirgsbrocken vom Nachfall aus höheren, bereits durchbohrten Schichten mit dem Bohrmehl vor Ort vermengen. Man kann daher die Mächtigkeit durchsunkener Schichten auf wenige Fufse selten mit Sicherheit angeben.

Bei der Untersuchung der uns vorgelegten Bohrproben fanden wir die Angaben des Hrn. v. Strombeck im Allgemeinen bestätigt. Es läfst sich jedoch nach unserer Ueberzeugung die Gränze zwischen Keuper und Muschelkalk aus den vorhandenen Bohrproben durchaus nicht mit Sicherheit bestimmen.

Wenn nun von 1246 Fufs Tiefe an, unter den unverkennbar als Muschelkalk anzusprechenden Schichten, Lager von graugrünen und rothen Thonsteinen vorkommen, von denen die rothen grün gefleckt sind, mit körnigem ins dichte übergehenden Gips von weifser und weifsgrauer

Farbe, auch Fasergips: so läfst es sich zwar nicht verkennen, dafs man die oberen Schichten des bunten Sandsteins scheint erreicht zu haben, welcher in Norddeutschland vorzüglich aus rothen Mergel- und Lettenmassen zusammengesetzt ist.

Die Bohrproben zeigen indessen weder das Vorhandensein von Roggenstein noch von dem in dünnen Platten abgelagerten glimmerreichen quarzigen bunten Sandstein, wie er in den oberen Lagen des bunten Sandsteins von Barneberg, am Heerseberge etc. vorkommt.

Die Lagerungsverhältnisse bei Barneberg lassen es wohl gar nicht bezweifeln, dafs diese Abtheilung des bunten Sandsteins das Steinsalzlager bei Schöningen unterteufen mufs, welches man jedoch mit dem Bohrloche noch nicht erreicht hat.

Man möchte sich daher veranlafst finden, dem Steinsalzlager zu Schöningen seine Stelle in den obersten Schichten des bunten Sandsteins oder nahe der Scheidung zwischen Muschelkalk und buntem Sandstein anzuweisen.

Das Dachgebirge des Steinsalzes besteht aus einem graugrünen sehr sandigen und thonigen Mergel mit schiefriger Textur, oder Schieferthon, der leider kein sehr festes Dach verspricht.

Da man in Kurzem noch ein drittes Bohrloch in geringer Entfernung von No. 1. und 2. niederbringen will, so wird es dabei möglich sein, die durchsunkenen Gebirgsschichten sorgfältiger und genauer zu unterscheiden, und es können dann die Lagerungsverhältnisse wahrscheinlich mit gröfserer Sicherheit angegeben werden als jetzt.

Wir erlauben uns noch, in Beziehung auf den Aufsatz des Hrn. v. Strombeck, hinsichtlich der Bildung des Gipses im Allgemeinen folgendes zu bemerken:

1) Wenn man, wie Hr. v. Strombeck richtig bemerkt hat, den Gips selten oder nie auf den höchsten Rücken der Hügel zu Tage ausgehen sieht,

sondern an den Abhängen oder am Fufse derselben dergestalt beobachtet, dafs er an der Hebung der ihn überlagernden oder von ihm durchbrochenen Schichten scheint Theil genommen zu haben, falls er sie nicht selbst veranlafst hat;

2) wenn man ferner beobachtet, dafs häufig in der Nähe des Gipses, die von ihm durchbrochenen Gebirgsschichten geradezu überstürzt sind, so dafs die im Streichen zusammenhängenden Flötzschichten, so weit die Erstreckung des Gipses reicht, ein entgegengesetztes Fallen angenommen haben, welches nur durch lokale Ursachen veranlafst sein kann;

3) wenn man den Gips gewöhnlich in Stöcken vorkommen sieht, die in die Teufe setzen, deren Liegendes man nirgend erkennen kann, die an dem Streichen und Fallen der an oder über ihnen liegenden Schichten nur scheinbar Theil nehmen, indem man an diesen Gipsmassen selbst ein bestimmtes Streichen und Fallen nirgend mit Sicherheit betrachten kann, so wenig wie sie mit anderen Flötzschichten wechsellagern;

4) wenn diese Gipsstöcke nicht mit einem regelmäfsig gelagerten Hangenden oder einem Seitengestein, sondern mit Schuttmasse umgeben sind: so fühlt man sich gedrungen, diesen Gips zu den eruptiven Gebilden zu zählen.

Beobachtet man dagegen an anderen Orten, dafs der Gips in Knauern, Kugeln, in gröfseren oder kleineren Massen und rings von Thon- und Mergelgebilden umschlossen, vorkommt, oder dafs er (wie im Reitling) aus Schichten besteht, zwischen denen dünnere Lager von Letten liegen, so möchte sich eine Bildung dieses Gipses nur als Sediment ungezwungen erklären lassen. Ob der Gips, welcher häufig das Steinsalz begleitet, zu dem als Sediment gebildeten Gips gehört? möchte sich in vielen

Fällen annehmen lassen; doch wagen wir nicht, es in der Allgemeinheit zu behaupten.

Bei der Ansicht, welche man sich von der Bildung des Gipses machen will, verdient es berücksichtigt zu werden, dafs sehr häufig krystallinischer Gips oder Fraueneis über der Hauptmasse der Gipsstöcke vorkommt, die aus körnigem und schuppigem Gips besteht, dafs die den Gips umhüllenden Schuttmassen gewöhnlich aus Kalk und Thon bestehen, von denen der Erste mit Säure brauset. Wenn Gips ein durch Schwefelsäure metamorphosirter kohlensaurer Kalk ist, so scheint die Veränderung schon in der Tiefe stattgefunden zu haben, ehe der Gips aufstieg, und nicht an der Stelle geschehen zu sein, auf welcher er sich jetzt befindet. Dafs Gips nicht immer mit roth gefärbten, sondern, wenn er aus Muschelkalk hervortritt, auch häufig mit schmutzig grün und gelblich grau gefärbten Mergeln umhüllt und vermengt ist, haben wir an vielen Orten beobachtet. Der das Steinsalz begleitende Gips pflegt auch mit grau und dunkel gefärbten Thon- und Mergelmassen umschlossen zu sein.

6.

Ueber das Vorkommen des Graphits in Schlesien und in der Grafschaft Glatz.

Von

Herrn Bergmeister Zobel in Reichenstein.

Obgleich das Vorkommen von Graphit in den Gebirgen Niederschlesiens und der Grafschaft Glatz nicht zu den Seltenheiten gehört, so ist der Graphit doch bis zum Jahr 1843, in welchem die Glückauf-Grube bei Sacrau (Herrschaft Schön-Johnsdorf, im Münsterberger Kreise) zur Aufnahme kam, — mit Ausnahme einzelner, erfolglos gebliebener Versuche, noch nirgends Gegenstand bergmännischer Gewinnung gewesen, so dass die Graphitgrube Glückauf bis heute noch die einzige im Preussischen Staate ist, welche als solche verliehen ward und sich im Betriebe befindet.

Das Vorkommen des Graphits bei Sacrau gewinnt ausserdem durch das Eigenthümliche der Lagerungsverhältnisse ein hohes Interesse, indem die anomale Ablagerung jenes Minerals durch die Erhebung plutonischer Gebirgsmassen bedingt zu sein scheint. Es ist daher die Aufgabe dieses Aufsatzes, von jenem, in geognostischer und bergmännischer Beziehung sehr interessanten Vorkommen ein möglichst getreues Bild zu entwerfen, nachdem zuvor eine

Darstellung über die Art und Form, so wie über die Lagerungsverhältnisse des Graphit im Allgemeinen, und über die an den anderen verschiedenen Punkten Niederschlesiens und der Grafschaft Glatz insbesondere, vorangeschickt sein wird.

Nach den Angaben des Hrn. v. Glocker (Handbuch der Mineralogie. 2te und 3te Ausgabe. 1831. 1839) findet sich der Graphit:

a) meistens als untergeordnete Lager im Gneus, Glimmerschiefer und Thonschiefer, auch häufig mit Quarz eine eigenthümliche Gebirgsart, — den Graphitschiefer, — bildend;

b) eingesprengt, im Granit und in körnigem Urkalkstein;

c) gang- und nesterartig im Grünstein-Porphyr, z. B. zu Borrowdale in Cumberland (v. Oeynhausen und v. Dechen; Archiv II. 285) .

d) seltener lager- oder flötzweise im Steinkohlengebirge, wie es bei Cumnoch in Ayrishire der Fall sein soll.

Die erste Art des Vorkommens, nämlich als untergeordnete Lager im Gneus und im Glimmerschiefer, ist diejenige, welche in Niederschlesien und in der Grafschaft Glatz, so wie in den benachbarten Kaiserl. Oesterreichischen Provinzen Mähren und Böhmen am häufigsten und, so viel mir bekannt, bis jetzt ausschliefslich beobachtet worden ist. Auf der böhmischen Herrschaft Swojanow unweit Pollitzka, im südlichen Theil des Chrudimer Kreises, werden in dem sogenannten Schreckenwald seit langer Zeit dergleichen im Glimmerschiefer aufsetzende Graphitlager, in mehren Gruben, vortheilhaft bebaut. Eben so findet ein gewinnreicher Bau in Mähren auf der Herrschaft Goldenstein statt, zwischen der Stadt dieses Namens und dem Orte Altstadt. Das Graphitlager hat dort eine Mächtigkeit von 4 bis 5 Fufs, ist dem Glimmerschiefer unter-

geordnet und zeigt eine grofse Regelmäfsigkeit, sowohl im Streichen als wie im Einfallen (mit 25 bis 30 Gr. gegen Nordwest). Zu Goldenstein sowohl wie zu Swojanow ist es hauptsächlich schuppiger Graphit, welcher auf den aufgeschlossenen Lagern einbricht; zu Swojanow soll indefs auch blättriger und krystallisirter Graphit vorgekommen sein.

Unter ganz ähnlichen Lagerungsverhältnissen, aber wegen beigemengter fremdartiger Bestandtheile in nicht bauwürdiger Eigenschaft, tritt der Graphit im Gneus und Glimmerschiefergebirge Niederschlesiens und der Grafschaft Glatz auf.

I. Graphit-Lagerstätten im Gneus.

Von den Graphit-Lagerstätten, welche dem Gneusgebirge Niederschlesiens untergeordnet sind, hat man bisher drei aufgedeckt und bergmännisch untersucht.

1. Die Lagerstätte auf der langen Brache, östlich bei Tannhausen, in einer zu bedeutender Höhe südwestlich von Tannhausen sich erhebenden, steilen Gebirgslehne. Diese Lagerstätte ist schon in der ersten Hälfte des 18ten Jahrhunderts bekannt gewesen, indem der Schichtmeister Wittmann, in seinem unterm 21 Juli 1780 erstatteten Bericht, angiebt, dafs er bereits 28 Jahre früher, also im Jahr 1752, fast auf der gröfsten Höhe der langen Brache, einen alten, etwa 2 Lachter tief noch offenen Schacht gefunden habe, in dessen Halde sich viele Stufen von Wasserblei (bekanntlich der damalige Name für Graphit) gefunden hätten, welche ohne andere Zubereitung und durch blofses Zuspitzen des Minerals, zu Bleistiften benutzt worden sein sollen. Obgleich in den Jahren 1780 bis 1784 mehrfache Verhandlungen wegen Wiederaufnahme jenes alten Versuchbaues statt fanden, so kam dieselbe doch erst im J. [illegible] zur Ausführung. Der Wiederangriff geschah durch Aufziehung des alten Schachtes, der vom Tage nieder 2½ Lachter saiger im Rollgebirge, von da ab

aber auf der Donnlage des 40 bis 60 Zoll mächtigen Graphitlagers 8 Lachter flach abgesunken war und auf dessen Sohle die Vorfahren im Streichen gegen O. ausgelängt hatten. Das Absinken des Schachtes ward darauf noch $2\frac{1}{2}$ Lachter, also überhaupt bis zu $12\frac{3}{8}$ Lachter Teufe nach der Donnlage fortgesetzt und sodann in 11 Lachter Teufe, ganz nahe unter dem alten Bau, ein Streckenort im Streichen gegen O. bis zu $11\frac{1}{2}$ Lachter Länge aufgefahren. Der Krieg von 1806 und dessen Folgen, setzten der Fortsetzung dieser Untersuchungsarbeit eine Gränze, welche auch später, wegen zu geringer Mächtigkeit der nutzbaren Graphitlagen, nicht fortgesetzt wurde. Die mit den Versucharbeiten erlangten Resultate geben über das Lagerungsverhältnifs und die Art des Vorkommens folgenden Aufschlufs: Der Gneus, welchem das Graphitlager untergeordnet ist, findet sich am Fundort des letzteren und in dessen Umgegend deutlich geschichtet, streicht in hor. 6 und fällt unter 70 — 80 Gr. gegen S. ein. Ganz übereinstimmend damit streicht und fällt das Graphitlager, mit der abwechselnden Mächtigkeit von 40—60 Zollen. Die Lagermasse besteht aus völlig zersetztem, stark durch Graphit gefärbtem und mit diesem inprägnirtem Gneus, in welchem, neben einzelnen Quarzlamellen und Geschieben von weniger aufgelöstem Gneus, drei schwache Lagen von $\frac{1}{4}$ bis 2 Zoll Stärke eines zum Theil dichten, zum Theil schiefrigen Graphits, mit wenig eingemengten Quarz- und Feldspathkörnern aufsetzen. Diese schwachen Graphitlagen bildeten jedoch, weder in der Richtung des Streichens noch in der des Fallens, eine zusammenhängende Masse, sondern keilten sich im Streichen schon bei 1—3 Zoll Breite und im Einfallen schon bei 8—10 Zoll Länge, bis auf einen schwachen Besteg aus, legten sich dann in geringen Abständen in ähnlicher Weise wieder an und gleichen so in ihrer Ablagerung theils dem Vorkommen, wie zuweilen der Quarz im dickflasrigen Gneus auftritt, theils demjenigen wie hier

und dort der Thoneisenstein oder Sphärosiderit in Nieren in Flötzlagen eingelagert zu sein pflegt. — In solchen Concretionen zeigte sich der Graphit, obwohl nicht ganz frei von beigemengten feinen Quarz- und Feldspathkörnern, doch überall, und besonders vor Ort des 11½ Lachter ins Feld gebrachten Streckenortes, am reinsten und dichtesten und liefs sich ohne weitere Zubereitung als Bleistift benutzen. Der im übrigen Theil der Lagermasse vertheilte Graphit, der in schuppiger und meist schiefriger Form einbrach, war zu technischen Zwecken, wegen der starken Verunreinigung mit fremden Bestandtheilen, ganz unbrauchbar.

2. Die Lagerstätte bei dem Dorfe Neugericht, unweit der zu diesem Dorfe gehörigen Niedermühle. Nach einer zur Kenntnifs der Bergwerksbehörde gekommenen Nachricht, dafs auf der nordöstlichen Seite des Dorfbachs sowohl von dem Besitzer der Niedermühle, als von mehreren Zimmerleuten aus der Umgegend, Graphit zur Benutzung als Bleistift theils über Tage aufgefunden, theils ausgegraben worden sei, ward im Jahr 1803 eine Schurfarbeit eingeleitet. Man fand in 2 Schurfen einen 1 Zoll mächtigen Besteg von dichtem, aber etwas unreinem Graphit und entdeckte mittelst eines dritten Schurfes eine alte Rösche, die in spiesseckig querschlägiger Richtung 5 Lachter lang im Gneus und zuletzt noch ½ Lachter im Graphit und Gneus aufgefahren worden war. Das Streichen des Gneuses wurde hier in hor. 3 und sein Verflächen unter 50 bis 60 Gr. abgenommen. In übereinstimmender Lagerung mit dem Gneusgebirge fand man in dem letzten halben Lachter der Röschenlänge drei abgesonderte Graphitlagen, in 10 bis 12 Zoll von einander, überfahren, die 1, 1½ und 2 Zoll Mächtigkeit besafsen und bei sonst fast ganz gleicher Ablagerung wie das Vorkommen auf der langen Brache, aus fast ganz reinem, dichtem Graphit bestanden. Bei ihrer Verfolgung nach der Richtung des Einfallens hed-

ten sich dieselben aber schon bei $1\frac{1}{4}$ Lachter flacher Teufe völlig aus, worauf zur Untersuchung dieses sonst interessanten Graphit-Vorkommens, wegen des bald darauf eingebrochenen Krieges, nichts weiter geschehen ist.

3. Die Lagerstätte bei Bärsdorf, auf dem Grundstücke der dortigen Scholtisei, Waldenburger Kreis. Auf der Feldmark des Vorwerks zu Nieder-Bärsdorf, dicht am Wege von Kynau nach dem erst genannten Dorfe, kommt das Ausgehende eines Graphitlagers zu Tage, welches in den Jahren 1820 bis 1822 für Rechnung eines Privatmannes, in der Richtung gegen NW. wie gegen SO. nach dem Bärsdorfer Thale hin bis in die Nähe des Dorfbaches, überhaupt 93 Lachter lang im Streichen ausgeschürft und demnächst einerseits mittelst einer $43\frac{3}{4}$ Lachter langen unterirdischen Rösche auf dem Streichen des Lagers gegen NW., und andererseits mit einem in $41\frac{1}{2}$ Lachter in NW. vom Röschenmundloch vorgeschlagenen flachen Schacht, $9\frac{1}{8}$ Lachter vom Tage nieder, nach dem Einfallen untersucht ward. Das auf diese Weise entblöfste und untersuchte Graphitlager, welches von dem Schürfer unter dem Namen „Marien-Grube" gemuthet wurde, besitzt, mit Ausnahme kurzer Verdrückungen, eine abwechselnde Mächtigkeit von 24 bis 50 Zoll und besteht aus schuppigem, gröfseren Theils aber aus feinerdigem Graphit, der durch eine Beimengung von Quarz, Glimmer und Thon, so wie durch inliegende Gneusbrocken und Schwefelkiesnieren mehr oder weniger verunreinigt ist. Im Hangenden und Liegenden wird das Graphitlager von einem dickschiefrigen Gneus eingeschlossen, dessen Streichen in hor. 8,4 und dessen Einfallen unter 60 bis 70 Grad gegen NO. gerichtet ist, mit dem der Graphit durchaus gleichmäfsige Lagerung hat. Im Felde der Rösche, von 30 bis 40 Lachter Länge derselben, so wie auf der Sohle des flachen Schachtes, insbesondere aber vor Ort der in $8\frac{1}{4}$ Lachter Teufe dieses Schachtes im Streichen gegen NW. $3\frac{1}{4}$ Lachter lang auf-

gefahrenen Strecke, zeigte sich der Graphit sowohl am mächtigsten als am reinsten; dennoch ergaben aber die mit Graphit von diesen Punkten angestellten Versuche zur Schmelztiegel-Bereitung kein günstiges Resultat, so dafs, nachdem etwa 800 Ctr. Graphit zu Tage gefördert worden waren, von der weiteren Fortsetzung der Arbeiten, als nicht belohnend, abgestanden ward.

II. Graphit-Lagerstätten im Glimmerschiefer.

Weit häufiger als im Gneus, tritt der Graphit im Gebiete des Glimmerschiefers Niederschlesiens und der Grafschaft Glatz in untergeordneten Lagern auf. Unter den hierher gehörigen Vorkommnissen sind mir, durch eigene Beobachtung die folgenden acht bekannt geworden.

1. Die Lagerstätte im Schlackenthale bei Reichenstein. Das hier vorkommende Graphitlager ist durch den Pochwasser-Zuführungsgraben und durch das über demselben entblöfste Gehänge im Querprofile zu Tage gelegt. Dasselbe ist 10 bis 15 Zoll mächtig, streicht in hor. 12 und fällt in gleichmäfsiger Lagerung mit dem dasselbe einschliefsenden Glimmerschiefer unter etwa 60 Gr. gegen W. ein. Seine Mineralmasse besteht aus feinerdigem Graphit, in so innigem Gemenge mit Kiesel und Thon, dafs sich darin, mit Ausnahme isolirt vorkommender Quarzkörner, die einzelnen Bestandtheile nur hin und wieder mit blofsem Auge erkennen lassen. Zu technischen Zwecken ist derselbe, wegen der vorwiegenden Beimengung von fremden Fossilien nicht geeignet und aus diesem Grunde, in Verbindung mit der geringen Mächtigkeit der Lagerstätte, bis jetzt noch nicht Gegenstand bergmännischer Untersuchungen gewesen.

2. Die Lagerstätte im Schlofspark von Weifswasser, $\frac{1}{4}$ Stunde östlich von Reichenstein. Das Vorkommen ward vor mehren Jahren durch die Ausbrechung eines Eiskellers im Schlofspark ebenfalls im Querprofil entblöfst.

Dasselbe ist 25—30 Zoll mächtig, streicht in hor. 9,4 und fällt übereinstimmend mit dem Nebengestein, — einem quarzreichen, sehr zerklüftetem Glimmerschiefer, — mit 60 bis 65 Gr. Neigung gegen NO. ein. Hinsichtlich der mineralischen Zusammensetzung der Lagermasse stimmt dies Graphitvorkommen mit dem eben bei Reichenstein beschriebenen völlig überein. Es ist deshalb, ungeachtet seiner gröfseren Mächtigkeit, ebenfalls nicht für bauwürdig erkannt und aus diesem Grunde auch keiner näheren Untersuchung unterzogen worden.

3. Die Lagerstätte in dem Thale zwischen Petrikau und Silbitz, ½ Meile östlich von Nimtsch. Die Höhenzüge, welche das von der Petrikauer Mühle in der Richtung gegen NO. sich herabziehenden Thal — den sogenannten Silbitzer Grund — einschliefsen, werden von einem dünnschiefrigen, aus silberweifsem Glimmer und milchweifsem Quarz bestehenden Glimmerschiefer gebildet, der auf seinen Schichtungsflächen öfters einen ansehnlichen Gehalt von Eisenoxyd zeigt und dadurch dem Gestein eine braune Färbung giebt. In diesem Glimmerschiefer setzen am nordwestlichen Gehänge des genannten Thales mehre, 1 bis 20 Lachter mächtige Lager eines gelblichweifsen Talkschiefers auf, der sich meistens fett anfühlen läfst und welcher seinerseits wieder untergeordnete Lager von schuppigem Graphit enthält. Die Talkschiefer- wie die Graphit-Lager sind mit dem Nebengestein, dem Glimmerschiefer, ganz übereinstimmend geschichtet; ihr Streichen ist hor. 2,2 bis 3 und ihr Einfallen unter 45 Gr. gegen NW., oder dem genannten Thale zufallend, dessen Richtung mit dem Streichen der erwähnten Lagerstätte und so auch mit dem des dieselbe einschliefsenden Glimmerschiefer-Gebirges fast ganz parallel ist. Durch einige zu Tage kommende Ausstriche auf das dortige Graphit-Vorkommen aufmerksam gemacht, wurde im Jahr 1845, für Rechnung mehrer Privatpersonen eine Schurfarbeit unternommen, solche mit geringer Unter-

brechung bis jetzt fortgesetzt und damit zur Zeit das folgende Resultat erlangt.

Mit dem aus der Thalsohle in das rechte Gehänge 50½ Lachter lang, in hor. 9,4 also in fast querschlägiger Richtung betriebenen Versuchstollen, sind überhaupt 4 Graphitlager, sämmtlich von Talkschiefer umschlossen, durchörtert worden, von denen:

a) das erste oder das hangendste 10—15 Zoll mächtig, in der Vorrösche des Versuchstollens, nahe an dessen Mundloch,

b) das zweite bei 9½ Lachter Entfernung von jenem ersteren, in zwei, einige Zoll starken Lagen,

c) das dritte, als das hoffnlichste, 30 bis 40 Zoll stark, bei 12 Lachter Entfernung vom Stollen-Mundloch, und:

d) das vierte, in mehre, durch Talkschiefer getrennte Lagen getheilt, und mit deren Einschlufs bis 1½ Lachter mächtig, bei 23 Lachter Entfernung von demselben Anhaltspunkte

überfahren worden sind. Bei 41½ Lachter und bei 46½ Lachter Länge der Stollenrösche sind zwar noch 2 andere Graphitlager, ein jedes von 20 Zoll Mächtigkeit, durchfahren worden, dieselben haben aber im Vergleich mit dem vorhin angeführten ein ganz entgegengesetztes Einfallen, so dafs mit Grund vermuthet werden darf, dieselben bilden die Gegenflügel von jenen vier Lagern, in Folge einer sattelförmigen Ablagerung. — Von jenen vier Graphitlagern erscheint nur allein das dritte einer weiteren Untersuchung werth, indem das erste, oder das hangendste, sein Ausgehendes nicht über die Thalsohle erhält, das zweite nur in zwei schwachen Bestegen besteht und das vierte, oder das liegendste, obgleich seine ganze Mächtigkeit 1½ Lachter beträgt, doch so stark mit Talkschiefer durchzogen ist, dafs dieser in der Art vorwaltet, dafs das Vorkommen mehr als ein mit Graphit gemengter Talkschiefer, als wie ein eigentliches Graphitlager betrachtet werden mufs.

Zunächst im Liegenden des dritten Graphitlagers zeigt sich, auf 7 Lachter querschlägiger Stollenlänge, eine ganz ähnliche Erscheinung, indem hier eine Unzahl einzelner, schwacher Graphitlagen, von der Stärke eines Messerrückens bis zu 1 und mehren Zollen, mit eben so vielen Lagen eines milden, gelblichweifsen Talkschiefers abwechselt, während in dem hangenden Theil dieser Graphit-Ablagerung, auf 30 bis 40 Zoll Stärke, die Graphitmasse mehr concentrirt ist und so für jetzt das einzige Lager bildet, welches einige Aussicht auf einen lohnenden Bau gewährt. Zur Zeit ist dies Graphitlager in der Stollensohle nur allein im Streichen gegen NO. und SW. ortsweise, in einer Länge von 6 und von 8 Lachtern und schwebend in einer Höhe von 6 Lachtern untersucht, wobei es regelmäfsig in derselben Beschaffenheit ausgehalten hat, in welcher es mit dem Versuchstollen überfahren worden ist. Das mit einer oberen Tagerösche in mehren durch Talkschiefer getrennten Lagen querschlägig durchfahrene Graphitlager, scheint mit dem in Rede stehenden identisch zu sein, wenigstens spricht für diese Annahme das in einem Querprofil dargestellte Lagerungsverhältnifs, so wie die übereinstimmende mineralogische Beschaffenheit des Graphits auf beiden Punkten. — Der Graphit, welcher auf diesem Lager vorkommt, gehört, gleich dem der anderen der vorhin aufgezählten Lagerstätten, zu der Gattung des schuppigen Graphits. Er ist von dunkler, stahlgrauer Farbe und fühlt sich, auch bei nicht warnehmbarer Anwesenheit von schiefrigem Talk, von welchem das Vorkommen nicht frei ist, fettig an. Nur da, wo die Beimengung von Talk und Talkschiefer zunimmt und dem unbewaffneten Auge bemerkbar wird, geht die bezeichnete Farbe des Graphits in ein lichteres Stahlgrau über. In diesem Fall findet man dann auch Quarz in schwachen Blättchen und in einzelnen Brocken und Knollen beigemengt. — Mit Ausnahme einiger schwachen Lagen, deren besonderes Ausklauben

oder Aushalten jedoch mit grofsem Zeit- und Kostenaufwande verknupft sein würde, möchte der bisher aufgeschlossene Graphit, ohne vorhergehendes Schlämmen zur Entfernung des beigemengten Talkes und Quarzes, noch keine vortheilhafte Anwendung zu technischen Zwecken finden, nach erfolgter Reinigung ist jedoch nicht zu bezweifeln, dafs er zum Anstreichen von Gufswaaren, zum Einschmieren von Liederungen u. s. f. brauchbar sein wird. — Die Versucharbeiten sollen fortgesetzt und dabei nicht allein das dritte Lager im Fortstreichen gegen SO. und NW. weiter untersucht, sondern auch das Stollenort, welches noch in Talkschiefer ansteht, zur Aufsuchung neuer, etwa mehr im Liegenden aufsetzender Graphitlager fortgetrieben werden.

4. Die Lagerstätte zu Weifswasser im Habelschwerdter Kreise. Die Territorien der Dörfer Heudorf und Weifswasser im Habelschwerdter Kreise werden durch ein tief eingeschnittenes Thal getrennt, welches am nördlichen Fufse des Schwarzen Berges (auch mitunter der kleine Schneeberg genannt) einhebend, sich etwa 1½ Meilen in der Richtung gegen N. erstreckt, bei Reyhersdorf in das Biele-Thal ausmündet und von oben herab, zunächst einen Theil des Dorfes Wolmsdorf, weiter hinunter die Colonie Tschink und zuletzt, bis fast zu seiner Ausmündung, das Dorf Conradswalde einschliefst. Am Aushebungspunkt dieses Thales ist, wie schon angedeutet, östlich das Dorf Heudorf, westlich das Dorf Weifswasser gelegen. Hier, auf dem Territorio des letztgenannten Dorfes, und zwar ganz in der Nähe des erwähnten Thales, zunächst den ersten Häusern von Weifswasser, sind die Versucharbeiten betrieben, durch welche das Vorkommen von Graphit in mehreren Lagern entdeckt und verfolgt wurde. Die ersten hierher gehörigen Schurfarbeiten geschahen schon im Jahr 1820 für Rechnung des Landgrafen von Fürstenberg, jedoch nicht in der Absicht um Graphit sondern um Stein-

kohlen aufzusuchen, für welche man das dortige Graphitvorkommen irrthümlich angesehen hatte. Den beabsichtigten Zweck verfehlend, wurden die Arbeiten bald wieder eingestellt, aber durch den Stückmann Florian Gottwald zu Weifswasser im Jahr 1844, und zwar anfänglich ebenfalls auf Steinkohle, wieder aufgenommen, jedoch der damit gemachte Fund unterm 9. Januar 1845 unter der Bezeichnung: Graphitgrube von Florian, mit Einer Fundgrube und 20 Maafsen, nebst 200 Lachter Vierung gemuthet. — Die von mir am 29. Juli 1845 abgehaltene Besichtigung des gemutheten Fundes ergab folgende Resultate: Auf den Territorien von Heudorf und Weifswasser ist ein glimmerreicher, feinschiefriger Glimmerschiefer die einzige Gebirgsart, die auf entblöfsten Punkten zu Tage tritt. Diesem untergeordnet finden sich einzelne Schichten, in welchen schuppiger Graphit die Stelle des Glimmers vertritt und mitunter auch den zweiten Gemengtheil — den Quarz — so weit verdrängt, dafs der Graphit als vorwaltender Bestandtheil erscheint. Das westlich von dem erwähnten Gränzthale auftretende Glimmerschiefergebirge schliefst namentlich dergleichen Graphit enthaltende Schichten in grofser Anzahl ein, zu deren näheren Untersuchung schon im Jahr 1820 aus dem genannten Gränzthale eine Stollenrösche von etwa 18 Lachtern Länge in querschlägiger Richtung West hor. 6,3 getrieben und diese in den Jahren 1844 und 1845 bis zu überhaupt 33 Lachter Länge fortgeführt wurde. Mit dieser Rösche sind 18 verschiedene Graphitlagen der vorbezeichneten Art, von 5 Zoll bis $1\frac{6}{8}$ Lachter Mächtigkeit durchfahren, auch auf drei derselben, von 24 Zoll, 40 Zoll und $1\frac{6}{8}$ Lachter Stärke, welche sich neben ihrer gröfseren Mächtigkeit von den übrigen durch geringere Beimengungen von Quarz und Glimmer auszeichneten, resp. $\frac{6}{8}$, $3\frac{1}{4}$ und $3\frac{1}{2}$ Lachter ortsweise gegen N. ausgelängt worden. In diesen 3 Feldörtern wechselt das Verhalten des Graphits sehr rasch und bedeutend ab. Der

anfänglich in ziemlicher Reinheit angehauene Graphit verliert sich in kurzen Distanzen mehr und mehr. An dessen Stelle tritt mit Graphit schwach überzogener Quarz und Glimmerschiefer und nur sehr schwache Bestege von Graphit deuten die weitere Fortsetzung der Lagen zu Felde an. Ueber Tage ist das Ausgehende mehrer von jenen Graphitlagen durch 7 Schürfe entblöfst, von denen 6 im nördlichen Felde, oder in der Richtung von Weifswasser nach Martinsberg, und der siebente südlich von der Stollenrösche abgesunken sind. Die Mächtigkeit der hier entblöfsten Lager wechselt zwischen 3 und 15 Zollen. Am Ausbifs der Lager, zunächst dem den Glimmerschiefer überdeckenden Rollgebirge, zeigt sich der Graphit noch am reinsten, wogegen sein Verhalten, wo er vom Nebengestein völlig eingeschlossen ist, mit dem in der Stollenrösche ganz übereinstimmt. — Das Hauptstreichen der sämmtlich entblöfsten Graphitlager ist in hor. 10,6; das Einfallen gegen O. unter einem Winkel, der zwischen 45 und 62 Gr. abwechselt.

Wenn man die durch die gedachten Versucharbeiten erhaltenen Aufschlüsse zusammenfafst, so ergiebt sich, dafs das Vorkommen des Graphits hier nicht besonderen Lagerstätten zuzurechnen ist, sondern vielmehr dem herrschenden Glimmerschiefer-Gebirge angehört, in welchem verschiedene Lagen mehr oder weniger mit Graphitmasse imprägnirt sind. Bei diesem Verhalten konnte daher auch der gemuthete Fund nicht für bauwürdig erkannt werden. Auf Antrag des Muthers sollen jedoch die Versuche zur Auffindung bauwürdiger Graphitlagen fortgesetzt werden.

3. Die Lagerstätte bei Conradswalde, im Habelschwerdter Kreise. Auf dem Territorio von Conradswalde, etwa ¼ Stunde östlich vom Dorfe, ganz in der Nähe des Weges, welcher von dem genannten Dorf nach Seitenberg führt, betrieb der Freistellenbesitzer Franz Urban zu Schönau, auf Grund der ihm ertheilten Erlaubnifs zum Schürfen

Versucharbeiten auf Steinkohlen, mit dem zwei Graphitlager entblöfst worden sind, auf welche der Schürfer im Januar 1846 mit Einer Fundgrube und 200 Maafsen nebst 500 Lachter Vierung, Muthung einlegte. — Das Graphitvorkommen stimmt mit dem vorbeschriebenen zu Weifswasser, sowohl rücksichtlich seiner Ablagerung im Glimmerschiefer, als hinsichtlich des Verhaltens seiner Lagermasse vollständig überein. Um Wiederholungen zu vermeiden, werde ich mich daher lediglich auf die Angabe beschränken, dafs die Mächtigkeit der durch mehre Schürfe und durch eine etwa 30 Lachter querschlägig gegen NO. aufgefahrene Rösche entblöfsten Graphitlager 10 bis 30 Zolle beträgt, dafs dieselben in übereinstimmender Lagerung mit dem sie einschliefsenden Glimmerschiefer sich befinden und dafs sie, bei einem Hauptstreichen in hor. 9,1, und 45 bis 50 Grad gegen NO. einfallen.

6. Die Lagerstätten bei Biebersdorf, Seitenberg und zwischen Schreckendorf und Winkelsdorf im Habelschwerdter Kreise. Das Vorkommen von Graphit auf den Territorien der genannten Dörfer, so wie das bei Vorderkohlau, unweit Reinerz im Glatzer Kreise, ist theils nur aus den Akten der vormaligen Niederschlesischen Berg-Amts-Commission, theils aus den sichtbaren Ueberresten bekannt, welche die früher betriebenen Schurf- und Versucharbeiten, durch noch vorhandene Halden, Pingen und Röschen zurückgelassen haben. Von diesen müssen die Versuchbaue zwischen Schreckendorf und Winkelsdorf, nach den zurückgebliebenen Pingenzügen zu urtheilen, die ausgedehntesten gewesen sein. Zu welcher Zeit und in welcher Absicht diese, so wie die in der Nähe des Seitenberger Schlosses (von welcher noch eine alte Rösche vorhanden) desgleichen die zu Vorderkohlau, betrieben worden sind, darüber ist in den Akten nichts enthalten. Nur in Bezug auf die Untersuchung des Graphitvorkommens bei Biebersdorf geben dieselben an, dafs solche im Decennio

1770 von einem Kaufmann, Namens Döring, unternommen wurden und in dem Betrieb einer kurzen Rösche auf dem Streichen des Lagers bestanden haben. Der Erfolg der von Döring aufgenommenen und später, im J. 1784, auf Veranlassung der Bergwerksbehörde wieder fortgesetzten Versuche, entsprach aber keinesweges den Erwartungen hinsichtlich der Brauchbarkeit des Graphits zur Schmelztiegel-Bereitung, weshalb die Arbeiten auch bald darauf wieder eingestellt wurden. — So weit sich das Vorkommen des Graphits auf den genannten Punkten aus dem geognostischen Charakter der Gegend auf ihren Fundpunkten und aus der Fördermasse in den alten Halden beurtheilen läfst, ist es von dem beschriebenen Graphitvorkommen auf der Muthung Florian zu Weifswasser nicht wesentlich verschieden, denn überall besteht die herrschende Gebirgsart aus Glimmerschiefer und die zu Tage geförderte Lagermasse aus schuppigem Graphit, im Gemenge mit Quarz und Glimmer, welcher erstere meistens mit Graphit überzogen und der letztere mit solchem mehr oder weniger imprägnirt ist. Zwischen Seitenberg und Winkelsdorf erscheint das Graphitvorkommen aber mehr dem wirklichen Graphitschiefer anzugehören, indem die dort geförderte Lagermasse vorzugsweise aus Graphit und Quarz in schiefrigem Gefüge besteht, der Glimmer dagegen durch den Graphit fast ganz verdrängt wird.

7. Die Lagerstätte bei Rosenthal im Habelschwerdter Kreise. Zu Rosenthal, unweit Mittenwalde, findet sich der Graphit unter ganz ähnlichen Verhältnissen wie bei den Dörfern Heudorf und Weifswasser in demselben (Habelschwerdter) Kreise, welche oben (4) näher beschrieben worden sind. — Das herrschende Gestein bei und um Rosenthal besteht aus einem feinschiefrigen, wenig Quarz führenden Glimmerschiefer, der in einzelnen Lagen von 1 bis zu mehren Fufsen Stärke mehr und weniger aufgelöst erscheint, und aus schuppigem Graphit, theils als Ueberzug

auf den dünnblättrigen Schichten des Glimmerschiefers, theils als selbstständige schwache Lagen von 1 bis 2 Zoll Stärke. In den Jahren 1841 und 1846 sind auf zwei solcher Lagen, und zwar am Fufs des Heuberges durch den Bergmann Strecke, und am Gehänge des Gucklitz-Berges durch den Justiz-Commissarius Rüppel Schürfversuche ausgeführt, welche jedoch die Entblöfsung einer bauwürdigen Lagerstätte nicht zur Folge gehabt haben. — Auf dem zuerst bezeichneten Punkte ist das Streichen des 6 bis 8 Fufs mächtigen Lagers in hor. 1,2, das Fallen unter etwa 65 Gr. gegen W.; während das nur 2 bis 2½ Fufs mächtige Graphitlager am Gucklitz-Berge sein Streichen in hor. 3 und sein Einfallen unter 60 Gr. gegen NO. nimmt.

8. Die Lagerstätten oberhalb Klessengrund auf mehren Punkten des nördlichen und östlichen Gehänges des Glatzer Schneeberges. Wenn man von Klessengrund den Fufssteig nach der Seitenberger Schweizerei auf dem Glatzer Schneeberge verfolgt, findet man auf dem letzten Drittel des Weges mehre Graphit-Ausbisse zu Tage kommen, die dem dort herrschenden Glimmerschiefer untergeordnet sind und in ihrer Mächtigkeit zwischen 10 und 30 Zoll abwechseln. Ihre Lagermasse ist überall gleich und besteht weniger aus schuppigem als aus feinerdigem, mitunter ziemlich reinem Graphit, dem jedoch aufser Thonerde auch Quarz und Glimmer beigemengt ist, ganz ähnlich dem Graphitvorkommen bei Bärsdorf im Waldenburger Kreise. Die sehr hohe Lage, die grofse Entlegenheit und der Mangel an fahrbaren Wegen zu den betreffenden Fundpunkten, mag wohl hauptsächlich die Ursache sein, weshalb diese Lagerstätten bis jetzt noch nicht der Gegenstand bergmännischer Untersuchungen geworden sind, obgleich ihr Verhalten im Ausgehenden, neben dem zu Rosenthal, unter allen anderen Vorkommnissen dieser Art in der

Grafschaft Glatz, noch am meisten einen günstigen Erfolg versprechen.

Neben den hier aufgeführten acht Lagerstätten von Graphit, habe ich noch des Vorkommens eines charakteristischen Graphitschiefers zu erwähnen, welcher auf der südlichen Seite des Dorfes Leuthen, und zwar am nördlichen Gehänge des Förster- und Winkler-Berges in sehr mächtigen Lagern im Glimmerschiefer auftritt. Das Hauptstreichen dieser Lagerstätte ist in hor. 6,3 und ihr Einfallen unter 60 Gr. gegen N. gerichtet. — Das Gestein besteht ausschliefslich aus Quarz und Graphit, in so feinschiefrigem Gefüge, dafs man selbst im Querbruche die abwechselnden Lagen nicht immer deutlich zu unterscheiden vermag. Seine Farbe ist ein dunkles Eisenschwarz, das sich durch den Strich nicht wesentlich verändert. Das Gestein fühlt sich mager an und färbt mehr oder weniger ab.

III. Das Graphitvorkommen auf der Glückauf-Grube bei Sacrau.

Schon im Eingange dieses Aufsatzes ist angedeutet worden, dafs das Graphitvorkommen zu Sacrau ein abweichendes Lagerungsverhältnifs zeige, welches unzweifelhaft durch die Erhebung plutonischer Gebirgsmassen bedingt zu sein scheine. Zur näheren Entwickelung und Begründung dieser Ansicht ist es nothwendig, über den geognostischen Charakter der dortigen Gegend eine kurze Uebersicht vorauszuschicken.

Das Dorf Sacrau, auf dessen Territorio, und zwar ganz in der Nähe der auf der Nordseite gelegenen Wohngebäude, die Glückauf-Grube eröffnet ist, liegt in einem flachen, gegen S. und W. offenen Thale, welches sich in der Richtung aus W. in O. erstreckt und sich dann weiterhin als

eine enge Waldschlucht bis nach dem Dorfe Dobrischau fortzieht. In N. und O. wird das Dorf Sacrau durch einen bedeutenden Höhenzug begränzt, von welchem der durch die eben gedachte Waldschlucht getrennte nördliche Theil mit dem Namen des Leichnam-Berges und der südliche mit dem Namen des Kalinke-Berges bezeichnet wird. An den ersteren — den Leichnam-Berg — schliefst sich an der Richtung gegen O. der durch seine schöne Fernsicht berühmte und mit einem Belvedere gekrönte Ruhmsberg an, während die Fortsetzungen des Kalinke-Berges gegen SO. die Höhenzüge bildet, an deren östlichem Fufs die Dörfer Heinzendorf und Deutsch-Neudorf liegen und so von dem weiteren Ohlau-Thale getrennt werden.

Die gesammte, eben erwähnte Gebirgsgruppe, die auch den Collectivnamen „die Strehlener Berge" führt, besteht vorherrschend aus Gneus und Glimmerschiefer, deren beiderseitigen Gränzen sich nur im Allgemeinen dadurch andeuten lassen, dafs der Gneus in der Regel die niederen, der Glimmerschiefer gewöhnlich die höheren Niveaux einnimmt. Beide Gebirgsbildungen gehen aber auch oft in einander über.

So weit die bisherigen Beobachtungen reichen, schliefst dieses Gneus- und Glimmerschiefergebirge nur einige untergeordnete Lagen von Urkalkstein und Quarz ein. Die ersteren, die Urkalksteinlager, kommen bei Reimen, bei Deutsch-Neudorf, am südlichen Gehänge des Ruhmsberges und nördlich bei Prieborn vor, wogegen ein sehr mächtiges Quarzlager zwischen Prieborn und Schönbrunn, und mit diesem wahrscheinlich im Zusammenhange bei Krummendorf auftritt. Das am letzteren Ort vorkommende Quarzlager ist bekannt durch die recht schönen Drusen von Bergkrystall, worauf noch zu Anfange des jetzigen Jahrhunderts ein Bau getrieben ward.

13 *

Mitten im Gebiete dieses Gneus- und Glimmerschiefergebirges tauchen aus demselben einzelne insularische Massen von gemeinem, grobkörnigem Granit auf, wie z. B. rechts an dem Fahrwege von Reimen nach Heinzendorf, ferner in der Nähe des Kalkofens zu Deutsch-Neudorf, und in dem Steinbruche, welcher zunächst dem letztgenannten Dorf, auf dessen Nordwestseite eröffnet worden ist.

Das Granitvorkommen zwischen Reimen und Heinzendorf bietet wegen Mangel an Entblöfsungspunkten auf den Gränzen mit dem dasselbe umgebenden Gneus nur wenig Interesse dar. Anders ist es dagegen mit den Granitmassen auf den beiden anderen bezeichneten Punkten, welche deshalb und um so mehr in näheren Betracht gezogen werden müssen, als die mit ihrem Auftreten verbundenen Erscheinungen unzweifelhaft auf eine gewaltsame Durchbrechung des dortigen Gneus- und Glimmerschiefergebirges hindeuten. Ich wende mich zuerst zur Darstellung der Verhältnisse, welche die Granitmasse am Deutsch-Neudorfer Kalkofen darbietet, und werde dann die Beschreibung des Verhaltens des Granites zum Gneus in dem Steinbruch, ebenfalls auf Deutsch-Neuendorfer Territorio, im S. von dem ersten Punkte, folgen lassen.

In dem ersten Jahrzehnt des laufenden Jahrhunderts wurde am südlichen Gehänge des Tauben-Waldes, am Eingange der dortigen Schlucht, ein Bruch auf einem 18 bis 20 Fufs mächtigen Lager körnigen Kalksteins eröffnet, welches im Liegenden und Hangenden von einem Gestein, welches einerseits als schiefriger Gneus, andererseits, und zwar im Liegenden, als charakteristischer Glimmerschiefer sich zu erkennen giebt, eingeschlossen wird, mit diesem eine gleichförmige Lagerung hat und in hor 9,4 unter 50 Gr. gegen SO. einfällt. Der Betrieb dieses Kalksteinbruches fand indefs bald seine Gränzen, indem im Fort-

streichen gegen NO., wohin das Gebirge ansteigt, das Kalksteinlager plötzlich von hervortretendem Granit abgeschnitten wurde, und in SW. sein Ausgehendes sich unter die Thalsohle einsenkt. Mit den in den Jahren 1841 und 1842 unternommenen Schurf- und Versucharbeiten zur Wiederausrichtung des Kalksteinlagers wurde dasselbe zwar im Streichen gegen Südwest auf eine Erstreckung von 19 Lachtern von dem durch Granit begränzten Bruchstofse, und zwar einmal mittelst eines Schurfs im Tiefsten der Thalsohle, und dann mittelst eines $10\frac{1}{4}$ Lachter tiefen saigeren Schachtes, wieder ausgeschürft und aus letzterem in Abbau genommen, hier aber so vielfach zerbrochen gefunden, dafs die getrennten Kalksteinmassen fast in jeder der vier vorgerichteten verschiedenen Abbausohlen ein anderes Streichen und Fallen zeigten. Noch unerwarteter war aber der Befund, dafs:

a) das Kalksteinlager in dem Schurfgraben, wie in dem erwähnten Schachte, desgleichen in einem zweiten, 7 Lachter tiefen, vom ersteren 23 Lachter gegen W. entfernten Schachte, nicht, wie im alten Bruche, von schiefrigem Gneus oder von Glimmerschiefer, sondern im Hangenden und Liegenden von einer lettigen Sand- und Grufsmasse eingeschlossen wird, die in schwachen, 3—10 Zoll starken, verschieden gefärbten und dadurch bandförmig erscheinenden Schichten abgelagert ist und, die Bestandtheile des Gneuses enthaltend, aus einer gewaltsamen Zertrümmerung desselben hervorgegangen zu sein scheint;

b) dafs dasselbe in $8\frac{3}{4}$ Lachter Schachtsteufe, in der Richtung seines Einfallens, plötzlich abschneidet und statt seiner jene lettige Masse auftritt;

c) dafs dasselbe auch im Streichen gegen NO. nur auf eine Länge von $\frac{7}{8}$ Lachtern und in SW. auf $3\frac{3}{8}$ bis

4 Lachter Erstreckung anhaltend gefunden wurde, und endlich

d) dafs der Schachtssumpf von 9¼ bis 10¼ Lachter Tiefe in einem etwas aufgelöstem Granit abgesunken werden mufste, welcher, allem Vermuthen nach, mit dem am nordöstlichen Bruchstofse sich über Tage erhebenden Granit im Zusammenhange steht.

Die Bestandtheile des Granits auf letztgenanntem Punkte, aus tombackbraunem Glimmer, weifsem Feldspath und rauchgrauem Quarz, in fast gleichem quantitativen Verhältnisse bestehend, sind fest mit einander verbunden und, obwohl mit denen des im Schachtssumpfe durchsunkenen Granits in oryktognostischer Beziehung übereinstimmend, doch darin von diesem verschieden, dafs das Gestein grofskörniger ist und aufser den genannten wesentlichen Bestandtheilen, öfters noch gemeinen (schwarzen) Turmalin aufnimmt, ja an einigen Stellen sich in der Form des Schriftgranites ausgebildet hat.

Wenn man das ermittelte Streichen des Kalksteinlagers in hor. 3,4 als sein Hauptstreichen betrachtet, so legt sich der über Tage hervortretende Granit in grader querschlägiger Richtung vor. In der Streichungslinie des Kalksteinlagers gegen NO. ist seine Breite zu etwa 40 Lachtern, und seine Erstreckung in die Länge, vom Mittelpunkt des Bruchstofses gerechnet gegen NW., auf 11 Lachter erkundet, während solche in SO. durch ein in 5 Lachtern Entfernung vorkommendes, etwa 4 Lachter mächtiges Quarzlager, begränzt wird.

An dem entblöfsten Bruchstofse zeigt sich jedoch der Granit nicht massig, d. h. nicht eine zusammenhängende Masse bildend, sondern auf drei Punkten zerspalten, so dafs sein Auftreten längs dem Bruchstofse gangartig erscheint. Die Zwischenräume der getrennten Granitparthieen betragen in der Richtung aus Nord in Süd 7 Fufs 9 Zoll

bis 10 Fufs und 8½ Fufs und sind in der angeführten Reihenfolge mit quarzreichem Glimmerschiefer, und zunächst am Hangenden mit verändertem schiefrigem Gneus ausgefüllt.

Im Hangenden des vorhin erwähnten Quarzlagers folgt dann ein deutlich geschichteter, in schwache Bänke abgetheilter Gneus, der hier in zwei, durch jene Bänke scharf von einander abgesonderten Varietäten erscheint, nämlich einmal als ein sehr glimmerreicher, schiefriger, und das zweite mal als ein überaus feldspathreicher Gneus von körnig-schiefrigem Gefüge. Besonders bemerkenswerth ist aber die durch eine aus dem Hangenden ins Liegende bis an das Quarzlager getriebene Versuchsrösche vor Augen gelegte Thatsache, dafs die Schichtung jenes Gneuses stark geknickt oder umgebogen erscheint und zwar so, dafs die Schichtung zunächst vom Tage nieder unter etwa 53 Gr. in der Richtung gegen Nordwest, also gegen das Quarzlager und den Granit einfällt, in 4 Fufs Höhe über der Röschensohle aber das Einfallen sich unter einem stumpfen Winkel von 113 Gr. gegen Südost wendet und in dieser Richtung eine Neigung von 60 Gr. annimmt.

Fafst man die hier möglichst getreu vorgetragenen Lagerungsverhältnisse zusammen, so geht daraus klar hervor, dafs das dortige Gneusgebirge durch den Granit gewaltsam durchbrochen, dabei mit dem darin eingeschlossenen Kalksteinlager zertrümmert und das zerstörte Gestein mit einem Theil des zertrümmerten Kalksteinlagers als der mehrerwähnte lettige Sandgrufs auf der südwestlichen Thalseite wieder abgesetzt ward. — In Nordost von der gleichnamigen Gränze des Granits scheint das, hier mehr als Glimmerschiefer sich charakterisirende Gebirge, keine wesentliche Störung in seiner Lagerung erlitten zu haben; es ist daher auch zu vermuthen, dafs das gedachte Kalksteinlager auch in dieser Richtung fortsetze, worüber jedoch

nur gründlich durchgeführte Schurfarbeiten einen entscheidenden Aufschlufs gewähren können.

Die zweite, auf dem Territorio Deutsch-Neudorf, in dem nächst dem Dorfe mittelst des dortigen Steinbruchs entblöfste Granitmasse, ist in geognostischer Beziehung von nicht minderem Interesse, als die vorige.

In jenem Steinbruch ist das Gestein auf etwa 100 Fufs Länge und 36 Fufs Breite sohlig entblöfst. Ziemlich in der Mitte desselben sieht man auf der Sohle des Bruches eine in querschlägiger Richtung 14 Fufs starke Schicht schiefriger Gesteine hervortreten, welche bei einem Streichen in hor. 1,4 unter 60 bis 70 Gr. gegen O. einfällt, im Liegenden und Hangenden von Granit umgeben, aufserdem aber auch von letzterem gangartig durchbrochen und von einander getrennt, in Süden hingegen ganz abgeschnitten ist. Der bezeichnete Granitgang, durch welchen die Verbindung der Granitmassen im Liegenden und Hangenden der schiefrigen Gebirgs-Ueberreste vermittelt wird, ist 9 Fufs mächtig, streicht, bei anscheinend senkrechtem Einfallen, in hor. 10,4 und durchsetzt so die letzteren in diagonaler Richtung. Die durchbrochenen geschichteten Gesteine bestehen zunächst am Liegenden aus einem veränderten, durch Eisenoxyd zum Theil braun gefärbten Gneus, der in der Nähe des Granitganges stellenweise gefrittet erscheint. In den mehr im Hangenden gelegenen Schichten wird die Stelle des Glimmers meistens durch schmutziggrüne Hornblende ersetzt und das Gestein würde hier als Dioritschiefer anzusprechen sein, wenn es nicht Quarz in seinem Gemenge einschlösse. In ihrem Streichen gegen Norden sind die bezeichneten geschichteten Gesteine, von den Gränzen des Granitganges ab gerechnet, etwa 30 Fufs aufgedeckt, in Süden dagegen werden sie, bei 24 Fufs Erstreckung, vom Granit abgeschnitten, während die Entblöfsung des Granits im Liegenden

des ersteren etwa 10 Fufs, im Hangenden 12 bis 20 Fufs und in der Richtung gegen Süden 60 Fufs beträgt. Gegen Osten begleitet der Granit die schiefrigen Gesteinmassen bis zu Ende des Bruches und es bleibt daher, da weiterhin eine Entblöfsung nicht vorhanden ist, unentschieden, ob und wo die letzteren, in ähnlicher Art wie in Süden, durch den Granit abgeschnitten werden. — In Bezug auf seine wesentlichen Gemengtheile und deren Verhältnifs unter sich, stimmt dieser Granit mit dem oben beschriebenen, bei dem Kalksteinbruch vorkommenden, im Wesentlichen überein, ist von diesem aber darin verschieden, dafs das Gestein mehr fein- als grobkörnig erscheint, gemeiner Turmalin in Thon nicht warzunehmen ist und eben so wenig Neigung zum vorherrschenden Hervortreten des Feldspathes und Quarzes durch Bildung des Schriftgranites zeigt.

Ich habe diese beiden Vorkommen von Granit in der Absicht so umständlich beschrieben, um dessen plutonische Erhebung und gewaltsame Durchbrechung und Zertrümmerung des Gneuses auf den betreffenden Berührungspunkten aufser allem Zweifel zu setzen und so die Basis festzustellen, auf welcher ich meine Ansicht über die regenerirte Ablagerung des Graphits bei Sacrau, zu welcher ich jetzt zurückkomme, begründet habe.

Die flachhügliche Ebene, welche sich vom westlichen Fufse des Kalinke-Berges und dem südlichen des Leichnam-Berges gegen W. und S. ausdehnt und auf welcher die Dörfer Sacrau und Schön-Johnsdorf gelegen sind, wird, so weit ihr Inneres bis jetzt durch Brunnen, Schürfe und Bohrlöcher aufgeschlossen worden ist, von Diluvialmassen gebildet, die zunächst der Oberfläche (unter der Dammerde) von dem westlichen Fufse des Kalinke-Berges bis etwas über die Mitte des Dorfes Sacrau hinab, aus einem buntfarbigen, gröfstentheils aber blauroth gefärbten,

zähen, glimmerreichen Letten, mit eingemengtem Gneusgrufs, Porcellanerde und erdigen Brauneisenstein-Nieren, weiter hinab gegen Westen, nach Schön-Johnsdorf zu, aber aus einem sehr wasserreichen Sand, mit zahlreichen und öftern grofsen Geschieben von Hornstein und gemeinem schiefrigem Quarz bestehen. In einigen Bohrlöchern, am westlichen Ende des Dorfes Sacrau, mit welchen es gelang, jene 4 bis 7 Lachter mächtige Sand- und Geschiebemasse zu durchsinken, erreichte man wieder den buntfarbigen, glimmerreichen Letten, nebst schwachen Lagen von Graphit, woraus also hervorgeht, dafs sich das Lettengebirge gegen Westen einsenkt und durch die Sand- und Geröllemassen erst später überdeckt worden ist.

Das hier bezeichnete Lettengebirge ist es nun, welches die auf der Glückauf-Grube bebaute Graphit-Lagerstätte einschliefst. Ihr Ausgehendes fand man im nördlichen Strafsengraben des Dorf-Fahrweges und zwar etwa 30 Lachter westlich von dem nächsten Wohngebäude unterhalb dem Sacrauer Wirthshause, von wo das Graphitlager bei der Verfolgung durch Bohrlöcher, jedoch nur etwa 24 Lachter lang gegen N., und etwa 5 Lachter gegen S., im Streichen fortsetzend vorgefunden worden ist.

Zunächst dem Fundpunkte am Strafsengraben geht sein Hauptstreichen in der Richtung gegen Nordost, in hor. 3,4; bei 5 Lachter nordöstlicher Entfernung vom Fundpunkte wendet sich dasselbe aber in hor. 12,6 herum, hält in dieser Richtung mit einer Verflachung unter 15 bis 18 Gr. gegen Westen, etwa 14 Lachter lang aus und fällt dann unter verschiedenen Neigungswinkeln plötzlich gegen N. und W. ein, während es in der Richtung gegen O. sich völlig verliert. In ganz ähnlicher Weise verhält sich das Lager in seiner Fortsetzung gegen Südwest, wohin es ebenfalls unter 15 bis 18 Gr. einschiefst und mit seinem Ausgehenden nicht weiter zu Tage kommt. — In dem Felde

vor der Dorfstrafse, bis zu dem Punkte wo sich das Streichen in ein Einfallen gegen Norden verändert, d. h. in der Erstreckung von 19 Lachtern von den zuerst bezeichneten Punkten in Nordost und Norden, zeigte das Graphitlager, dessen Mächtigkeit hier zwischen 6 und 12 Fufs wechselte, bis zu 3 Lachter Teufe, noch eine ziemliche Regelmäfsigkeit in seiner Ablagerung. Auf allen anderen Entblöfsungspunkten durch unterirdische Grubenbaue und durch Aufdeckarbeit, kommt der Graphit, häufig von Porzellanerde und von einem apfelgrünen erdigen Fossil begleitet, welches viel Aehnlichkeit mit Pimelit hat, — von Hrn. v. Glokker aber für Pinguit erkannt worden ist, — nur nesterweise, oder in einzelnen, bald höher bald tiefer liegenden, mehr oder weniger geneigten Lagen (Schichten) vor, deren Fallrichtung von dem zunächst am Ausgehenden erkundigten Hauptfallen sehr oft wesentlich abweicht.

Der bisherige Abbau des Graphitlagers seit dem Monat Mai 1843 ist da, wo die Höhe des Deckgebirges nicht über 3 Lachter betrug, durch Aufdeckarbeit, sonst aber durch unterirdische Grubenbaue, mittelst der zwei saigeren Schächte, des Richard- und Hülfs-Schachtes, bewerkstelligt worden, von denen der erstere auf dem nördlichen Abschneidungspunkte des Lagers, und der letztere auf der östlichen Gränze desselben, oder im Liegenden, abgesunken ist. Der Richard-Schacht, 7½ Lachter tief, steht, mit Ausnahme eines in 2 Lagen getrennten Mittels von sehr unreinem und deshalb für unbauwürdig erkanntem Graphit, durchgehends im rothen Lettengebirge an, welches, nach einem auf seiner Sohle noch 3 Lachter tief niedergestofsenen Bohrloch zu urtheilen, auch bis dahin noch fortsetzt, und bei 1¼ Lachter unter der Schachtssohle ein 12 Zoll starkes Graphittrum einschliefst. — Im Hülfsschacht, der 5⅝ Lachter saigere Teufe hat, konnte, vermöge seiner Stellung am äufsersten Ausgehenden, nur das im Liegen-

den des Graphitlagers vorkommende Gebirge durchteuft werden. Dasselbe besteht bis zu 3⅜ Lachter Teufe, aus Lettengebirge, welches von dem im Hangenden und von dem mittelst des Richard-Schachtes durchbrochenen sich nur dadurch unterscheidet, dafs es bedeutend sandiger ist. Weiter hinab nimmt diese Eigenschaft zu und mit 5 Lachter Schachtteufe wurde die feste Unterlage, der anstehende Gneus, erreicht, in welchem der ⅜ Lachter tiefe Wassersumpf abgesunken ist.

Zunächst dem Ausgehenden, bis zu 3 Lachter saigerer Tiefe, verhielt sich das Graphitlager in jeder Beziehung am höflichsten. Mit Ausnahme der in sehr dünnen Schichten beigemengten Porzellanerde war der Graphit fast ganz frei von allen anderen fremdartigen Beimengungen, hatte im anstehenden Stofse, — also im feuchten Zustande, — eine blauschwarze (eisenschwarze), im trocknen Zustande eine dunkelstahlgraue Farbe, fühlte sich bei starker Abfärbung fettig an und zeigte dann an den Berührungspunkten einen ziemlich starken Metallglanz. Hier, wie an den anderen Stellen seines Vorkommens zu Sacrau, hat der Graphit meistens ein feinschiefriges Gefüge, welches aber einen so schwachen Zusammenhang besitzt, dafs es durch einen leichten Druck zwischen den Fingern zerstört und in eine zähe, erdige Masse, gleich dem Letten, verwandelt werden kann.

Da, wo die früher bezeichnete, einigermafsen regelmäfsige Ablagerung aufhört und das Vorkommen des Graphits ein nester- oder lagenweises wird, ist derselbe durch beigemengten Letten- und Gneusgrufs, mit geringen Ausnahmen, sehr stark verunreinigt, und kann fast nirgends als Walz-Graphit, d. h. als Graphit verbraucht werden, der ohne weitere Aufbereitung, als dessen Zerkleinen durch Walzen und Sieben, zum Verkauf geeignet ist. Vielmehr hat die spätere Fördermasse fast durchgehends an der

Sorte des Wasch-Graphits gestürzt werden müssen, welche zuvor auf liegenden Heerden mit negativem Gefälle, geschlämmt, und so von den etwa 60 Procent betragenden fremdartigen Theilen gereinigt werden mufs, wobei die fremdartigen Gemengtheile, vermöge ihres gröfseren specifischen Gewichtes, auf dem Heerde liegen bleiben, während der leichtere Graphit durch das ruhig und gleichmäfsig zufliefsende Wasser, in die dem Heerde vorgelegten Mahl-Gerinne, fortgeführt und darin abgesetzt wird.

Wirft man nun einen prüfenden Blick auf die hier beschriebene, höchst unregelmäfsige Ablagerung des Sacrauer Graphits, auf dessen Einlagerung in das mit feinem Gneusgrufs, Porzellanerde und Eisenoxyd gemengte Lettengebirge, und hält man dieses Verhalten mit der Thatsache zusammen, dafs die reinsten und mächtigsten Graphitmassen zunächst am Ausgehenden, also zu oberst abgesetzt sind, so wird man unwillkührlich zu der unzweifelhaft erscheinenden Schlufsfolge hingeführt: wie man hier nicht die ursprüngliche Lagerstätte, sondern eine regenerirte vor sich hat, bei deren Ablagerung der Graphit, in Folge seines im Vergleich mit den ihn umgebenden, erdigen Gebirgsmassen geringeren specifischen Gewichtes, zuletzt und daher zunächst an der Oberfläche, am reinsten und mächtigsten sich niederschlagen mufste, wenn der zerstörte Theil der ursprünglichen Lagerstätte, wie man wohl mit Grund voraussetzen kann, durch Wasser aufgelöst und von seiner ersten Fundstätte fortgeführt worden ist.

Aus welcher Richtung die Strömung gekommen und in welcher Gegend daher die ursprüngliche Lagerstätte zu suchen sein möchte? darüber giebt die Fortsetzung des die regenerirte Graphit-Ablagerung einschliefsenden Lettengebirges jedenfalls den sichersten Wegweiser ab. Mit den, der Aufnahme der Glückauf-Grube vorangegangenen

Bohrarbeiten ist das mehrerwähnte Lettengebirge, vom Fundschachte ab (in einer Breite von etwa 10 bis 30 Lachter) ungefähr 300 Lachter in der Richtung gegen Südost, d. h. bis an den Fuſs des Kalinke-Berges, da wo der Forst aufhört, in einem Niveau erbohrt worden, welches 143 Fuſs saiger über dem des Fundschachtes gelegen ist. Allem Vermuthen nach schlieſst das Forst-Terrain des Kalinke-Berges, dessen Unterlage, nach Analogie einiger entbloſster Punkte, hauptsächlich aus Gneus besteht, die ursprüngliche Graphit-Lagerstätte ein. Bei dem, theils verraseten, theils mit Unter- und Oberholz bestandenen Terrain hat es indeſs noch nicht gelingen wollen, den Punkt aufzufinden, wo der Gneus durch den Granit durchbrochen und das wahrscheinlich im ersteren vorkommende Graphitlager abgerissen und zerstört hat. Die Erreichung dieses Zweckes ist durch Schurfarbeiten zu erwarten, die wahrscheinlich bald zur Ausführung kommen werden.

7.

Die vulcanische Thätigkeit auf dem Festlande Africas, in Arabien und auf den Inseln des Rothen Meeres.

Von

Herrn Dr. Gumprecht.

Nachdem die Untersuchungen über den Bildungsgang des Erdkörpers zu dem Resultat geführt haben, dafs in der Vorzeit viel gröfsere Theile der Erdoberfläche als jetzt vom Meere bedeckt waren, und dafs letzteres, wo es durch Verbindungskanäle zu den feurigen Processen in der Tiefe gelangen konnte, wesentliche Verstärkungen derselben herbeiführte [1]), liefs es sich wohl begreifen, dafs die

[1]) A. v. Humboldt machte bekanntlich zuerst darauf aufmerksam (Reise in die Aequinoctialgegenden des neuen Continents. V, 603), dafs in neuerer Zeit der als lateinischer Stylist geschätzte Cardinal P. Bembo bereits im Beginn des 16. Jahrhunderts in einem kleinen Dialog: de Aetna (Petri Bembi Epistolarum lib. XVI. Argent. 1611, 768) den Einflufs des Meeres auf die vulkanischen Feuer in der Erdtiefe und namentlich auch die Häufigkeit der Erdbeben in Sicilien behauptet habe. Indessen zeigt eine Vergleichung der Stelle bei Bembo mit einer anderen bei Justinus (lib. IV. c. 1.), dafs schon im Alterthume ähnliche Ansichten bekannt waren, und es ist sogar nicht zu zweifeln, dafs Bembo den Römischen Autor selbst vor Augen hatte, als er seine Meinung niederschrieb. Mag auch

kleineren, vor der jetzigen Gestaltung des Erdkörpers trokken gelegten Striche verhältnifsmäfsig einst mehr, als es bei unseren jetzigen Continenten möglich sein würde, durch plutonische und vulcanische Kräfte bewegt waren, und dafs überhaupt die Produkte der feurigen Thätigkeit im Erdinnern diesen Verhältnissen gemäfs einen sehr bedeutenden Theil an der Bildung der festen Massen unseres Planeten nahmen. Erklärt sich ferner hieraus, dafs das Vorkommen der Vulkane in der Jetztzeit nothwendig auf Inseln oder auf

——

der erwähnte Dialogus, wie Humboldt sagt, mit den darin vorgetragenen Ideen wenig beachtet worden sein, so fanden doch letztere auf einem anderen Wege ihre Verbreitung, indem schon in den Commentaren älterer Ausgaben des Römischen Historikers eine Anmerkung von Bembo zu der citirten Stelle erscheint, worin er genau die nämlichen Ansichten, wie im Dialogus über den Einflufs des Meerwassers auf vulcanische Phänomene ausspricht. Indessen ist zu bemerken, dafs dieser Einflufs von unserem neueren Autor, wie von seinem Vorgänger, völlig mechanisch aufgefafst wurde, und dafs beide ganz und gar nicht an die Verwandlung des eingedrungenen Meerwassers durch die unterirdischen Hitze in Dämpfe und an die Expansivkraft der letzteren oder gar an die Zersetzbarkeit der Wasserdämpfe durch hohe Temperaturen dachten, sondern die Forderung vulcanischer Processe durch das Meerwasser einfach darauf beschränkten, dafs es durch Corrodiren unterirdische Canäle bilde, die den Winden den Zugang in das Erdinnere eröffnen und dadurch es ihnen möglich machen, die Erdrinde zu erschüttern und die in der Tiefe Siciliens vorhandenen Schwefellager zu entzünden. Auch ein anderer älterer Autor, der Jesuit Masculus, berücksichtigte recht wohl diese Lage der ihm bekannten Vulcane und unterwarf den Einflufs des Meerwassers auf die unterirdischen feurigen Processe einer genaueren Untersuchung, deren Resultat freilich noch abentheuerlicher, als die von Bembo und Justinus aufgestellten Ansichten ausfiel (J. Masculi de incendio Vesuvii. Neapoli 1633, 91). Dafs übrigens Vulcane mit glühenden Massen zuweilen auch Wasser auswerfen, wusste schon Strabo, wie die merkwürdige Stelle (lib. VI ed. Casaub. II. p 25[illegible]), worin er vom Aetna spricht, erweist. Immer

die Küstenländer der Continente beschränkt ist, und machen es neuere Beobachtungen sogar in hohem Grade wahrscheinlich, dafs die eigenthümlichen Feuer und Lichterscheinungen nebst den reichen Salmiakproductionen auf den Hochebenen Inner-Asiens keine Ausnahme von den Erfahrungen über die Vertheilung der Vulkane bilden, sondern von pseudovulkanischen Processen ausgehen, so scheint es wirklich auf den ersten Blick mifslich, in Africa nach thätigen oder selbst nur nach Spuren erloschener Vulkane zu forschen, da kein anderer Continent so von allen Seiten geschlossen ist, keiner dem Meere jetzt so wenig durch Buchten und Einschnitte den Zutritt in die inneren Theile seiner Oberfläche gestattet, und keiner endlich selbst in der Vorzeit nach dem einförmigen Bau seiner Oberfläche zu schliefsen, so geringe Störungen derselben durch die feurigen Processe im Erdinnern erlitten zu haben scheint, als gerade dieser [1]. Dennoch erweisen die Untersuchungen,

---

aber scheint Aristoteles (Meteorologica II, 8) derjenige Autor des Alterthums gewesen zu sein, der am frühesten die Lage der Vulcane am Meere berücksichtigte, dieselbe in den Kreis seiner Hypothesen über das Wesen des vulcanischen Processes zog und dem Justinus selbst darin als Vorgänger diente.

[1]) Wenn bereits Strabo in seinem weiteren Vortrage an der angeführten Stelle die Vulcane zugleich als eine Art Sicherheitsklappe ansieht, bei deren Oeffnung das Land am Meeresstrande nur selten erschüttert werde, umgekehrt aber bei der Verstopfung der Ausgänge das unter der Erdrinde eingeschlossene Feuer nebst der Luft heftige Erschütterungen verursache, ferner Seneca ausdrücklich von einem Spiritus spricht, der Alles an Kraft übertreffe, grofse Landstriche zertrümmere (dissipare), ja unbekannte Inseln zum Vorschein bringe (Quaestiones naturales lib. VI. c. 21.), endlich letzterer Autor an einer anderen Stelle desselben Werkes (lib. VI. c. 11) gar auf die Expansivkraft der im Inneren der Erde zugleich mit unterirdischem Feuer eingeschlossenen Dämpfe (vapor) hinweist und die Wirksamkeit der letzteren bei Erdbeben förmlich mit der eines erhitzten und eingeschlossenen Wassers vergleicht, so ergibt

daſs es in Africa an thätigen und erloschenen Vulcanen nicht fehlt, und haben auch selbst die neuesten Forschun-

---

sich, daſs beide Autoren des Alterthums von den Hergängen bei vulcanischen Processen bei Weitem richtigere Vorstellungen als Bembo, Justinus und als viele von deren neueren Nachfolger hatten, und daſs überhaupt in den Worten jener gewissermaſsen schon der Kern zu allen neueren Ansichten über die Natur des Vulcanismus und zu den Erhebungstheorien liegt. Es ist aber begreiflich, daſs dergleichen Ideen nicht eher sicheren Boden gewinnen, und daſs die gewaltigen Kraftäuſserungen bei vulcanischen Eruptionen nicht früher auf diejenigen Ursachen zurückgeführt werden konnten, die bei Dampfkesseln thätig sind, bis es nicht gelungen war, die bei den Ausbrüchen aus Kratern zum Vorschein kommenden Dämpfe als Wasserdämpfe zu bestimmen und durch Reihen von Erfahrungen Strabo's Angabe von dem gleichzeitigen Auswerfen von Laven und Wasser aus den südeuropäischen Vulcanen auf vielen anderen Punkten der Erde zu bestätigen. Bekanntlich ist letzteres in den letzten 30—40 Jahren geschehen, indem die Naturforscher bis in die neuere Zeit darüber schwankten, welche expansible Gase vorzugsweise bei den heftigen Explosionen betheiligt seien, und indem noch im Jahre 1815 A. v. Humboldt es für sehr zweifelhaft hielt (Reisen I, 187), daſs Seewasser durch Vulcane absorbirt, destillirt, zersetzt würde und Dämpfe zur Verstärkung der feurigen Processe im Erdinneren liefere, obgleich er selbst lange vorher am Vesuv, wie am Pic von Teneriffa sehr wohl die aus dem Boden hervortretenden heiſsen Wasserdämpfe wahrgenommen hatte. Seit dem jedoch durch die übereinstimmenden Beobachtungen Dolomieus auf Pantellaria (Voyage aux îles de Lipari, Paris 1783, 167), H. Davys (Philosophical Magazine and Annals by Taylor and Philips 1828. IV, 90 und 91), Menard de la Groyes (Journal de Physique LXXX 1815), endlich Monticelli und Covelli am Vesuv, Boussingaults an 5 südamerikanischen, in der Nähe des Aequators gelegenen Vulcanen (Annales de Chimie et Physique LII, 18 [illegible]) und anderer nicht zu erwähnen, auch Poulett Scropes (Considerations on Volcanos. London 1825, 31, 71, 139 u. s. w.) die Entwickelung und die Theilnahme von Wasserdämpfen an den feurigen Processen im Erdinnern genugsam constatirt worden ist, [illegible]

gen an der Küste nur an wenigen Punkten noch thätige Vulcane ermitteln können, so wurden doch schon in eini-

---

gestattet sein, mit A. v. Hoff (Veränderungen der Erdoberfläche. Gotha 1822. III, 358) die Gegenwart von Wasserdämpfen als eines der wesentlichsten Agentien bei den vulcanischen Processen zuzugeben und gleichzeitig die Bildung dieser Dämpfe von eingedrungenem Meerwasser abzuleiten. Bekanntlich hatte sich Gay-Lussac bereits im Jahre 1823 nach dem Vorgange de Lucs und Menard de la Groyes mit Entschiedenheit der Ansicht zugewandt (Annales de Chemie et Physique XXII, 419, 421, 426), daſs das Meerwasser an den feurigen Processen im Erdinnern einen nothwendigen Antheil habe und dieselbe namentlich durch das bei der groſsen, für Torre del Greco so verderblich gewesenen Eruption des Vesuv im Jahre 1794 wahrgenommenen Phänomen reichlicher Regengüsse unterstützt; ja der verdiente Ferussac stand sogar nicht an (Bulletin des sciences naturelles et de géologie. 1828. XV, 235) das Aufhören der Thätigkeit der Vulcane im Inneren der Continente ausdrücklich der nunmehrigen Entfernung derselben vom Meere zuzuschreiben. Fügen wir endlich noch zu den vielfachen älteren und neueren Beobachtungen über die Wasseremissionen des Vesuvs oder des Aetna seit Strabos Zeit besonders die langjährigen Erfahrungen Breislaks über das beständige Aufsteigen reichlicher Wasserdämpfe aus den Spalten der Solfatara von Puzzuoli, die derselbe sogar mittelst Condensation zu Wasser für den Betrieb einer chemischen Fabrik zu nutzen verstand, so dürfte schwerlich das Magazin für diese Wassermengen in den Ansammlungen atmosphärischen Wassers zu suchen sein, die, wie früher A. v. Humboldt meinte, sich in groſsen unterirdischen Höhlungen vereinigen, und wir müssen vielmehr anerkennen, daſs die Lage der thätigen Vulcane auf Inseln und an Küsten, so wie umgekehrt der Mangel derselben in den Binnenländern zwei sich gegenseitig erklärende Phänomene sind, die mit den Bedingungen, unter welchen die feurigen Processe im Erdinnern sich dauernd erhalten können, in der innigsten Beziehung stehen. Doch ist es hierbei bemerkenswerth, daſs selbst Breislak trotz seiner genauen Kenntniſs der vulcanischen Erscheinungen in Süd-Italien sich noch mit Humboldt dafür entschied (Institutions géologiques. Milan. 1814. z. B. III, 52, 114,

ger Entfernung von den jetzigen Küstenländern stellenweise um so namhaftere Entwickelungen ausgezeichneter Laven gefunden, die sogar in ziemlich jugendlicher Zeit entstanden sein dürften, da ihr Ansehen hin und wieder höchst frisch ist, und weil mit ihnen einige noch nicht ganz erloschene Solfataren vorkommen. So genau folgt aber selbst in Africa das Auftreten der thätigen Vulkane den in anderen Erdtheilen erkannten Gesetzen in der Vertheilung derselben, dafs im Inneren des Continents selbst bisher noch nicht eine einzige bestimmte Spur eines in voller Wirksamkeit begriffenen Vulkans gefunden worden ist, und dafs selbst die Spuren erloschener nur äufserst selten vorzukommen scheinen. Freilich fehlen fast alle historische Data über die Zeitepoche der letzten Ausbrüche aus den zum Theil gewaltigen Krateren im westlichen Shoa und in den an Shoa unmittelbar gränzenden Lande der Adals, doch läfst sich schon aus der übereinstimmenden Beschaffenheit der vulkanischen Gesteine an beiden Seiten des Rothen Meeres, aus dem gleichmäfsigen Auftreten zahlreicher Kratere in denselben Gegenden und auf den zwischen liegenden Inseln, endlich aus dem Dasein zahlreicher warmer Quellen in Arabien, wie in Ost-Africa in Verbindung mit den neueren Nachrichten über das Vorkommen noch brennender Vulkane in Hadramaut und auf mehreren Inseln des Rothen Meeres mit Grund folgern, dafs die vulkanische Thätigkeit zu beiden Seiten des letzteren im innigen Zusammenhange steht und einem und demselben grofsen Heerde angehört, der vielleicht schon unter dem Persischen Meerbusen beginnt, sich auf der Südküste Arabiens in seinen Aeufserungen bestimmter kund giebt und wiederum unter dem Rothen Meere bis in den Continent von Africa fortsetzt, unzweifelhaft aber seit Jahrhunderten in einer nicht-

1831), das zur Bildung der Dämpfe nöthige Wasser nur als [illegible] atmosphärisches anzusehen.

baren Abnahme seiner Productionskraft begriffen ist. Ist diefs richtig, so dürften uns die ziemlich vollständigen Berichte, die wir Arabischen Schriftstellern des Mittelalters über die letzten grofsen Eruptionen auf der Westseite der Arabischen Halbinsel im 13. Jahrhundert verdanken, ungefähr auch die Zeitepoche bestimmen, in welcher die gewaltigen Phänomene, die weite Strecken Ost-Africa's bewegten und auf ihrer Oberfläche mit mächtigen Lavamassen bedeckten, ihr Ende erreichten. Berichten nämlich auch einzelne Mittheilungen von Eingeborenen über bedeutende Lavaergüsse, die noch vor 30—40 Jahren aus Kratermündungen in Shoa stattgefunden hätten, so waren dergleichen Productionen doch sicherlich nur von sehr untergeordneter Bedeutung im Vergleiche zu denen, welche zwar in viel früheren Jahrhunderten, immer aber, wie die Frische der Schlacken zeigt, noch in einer verhältnifsmäfsig jugendlichen Zeit an die Oberfläche gelangten. Nach der Versicherung eines neueren Französischen Reisenden nach Shoa, Rochet, hat nämlich schon ein einziger der zahllosen dortigen erloschenen Vulkane, der Abidavulkan, einst eine so gewaltige Lavamasse ergossen, dafs deren Mächtigkeit den Complex aller aus den drei grofsen Vulkanen Süd-Europa's, dem Vesuv, Aetna und Stromboli hervorgegangenen Laven zusammengenommen übertrifft.

Die früheste mit Bestimmtheit ausgesprochene Ansicht über das Vorkommen noch thätiger Vulkane auf dem Festlande Africa's finden wir bereits im Beginne des 17. Jahrhunderts in dem grofsen Werke Mundus subterraneus des wohlbekannten und gelehrten Jesuiten Ath. Kircher, worin nicht weniger als 8 Vulkane im Continent und zwar vier als der Westküste Süd-Africa's (nämlich den Ländern Angola, Congo und Guinea) zwei der Ostseite Süd-Africa's (dem Lande des sogenannten Monomotapa) einer Nord-Africa (Kircher's Lybien) und der achte endlich als Abyssinien (Abassia bei Kircher) angehörig aufgeführt

werden [1]). Aufser dem gebe es, wie derselbe Autor versichert, eine Menge Kratere (d. h. wohl erloschene) und Solfataren im Continent. Leider aber gibt derselbe weder von diesen, noch von den noch thätigen Vulcanen speciellere Kunde, doch läfst sich nicht bezweifeln, dafs Kircher's Angaben auf zuverlässigen Quellen beruhen, wenn man erwägt, dafs derselbe sich in allen seinen Schriften als ein wohl unterrichteter Autor zeigt, dem besonders als einem ausgezeichneten Gliede seines Ordens zu Rom mannigfache Quellen der Belehrung offen standen, die er, wie seine Versicherungen und seine Werke erweisen [2]), in der That recht wohl zu nutzen verstand.

Neuere Zusammenstellungen über die vulcanische Thätigkeit auf dem Festlande Africas fehlten bisher. Ordinaire in seiner bekannten Geschichte der Vulkane führt nur die Stelle aus Kircher an. Hoff versicherte später ausdrücklich [3]), dafs selbst diejenigen Gegenden, die von Europäern bereist oder gar angebaut worden sind, nicht die entferntesten Andeutungen über ihre vulcanische Beschaffenheit liefern, und nicht minder vermochte noch um dieselbe Zeit Poullet Scrope [4]) nur anzugeben, dafs kein activer Vulcan auf dem Festlande Africas bekannt sei, weil man damals die Entdeckungsreisen nach der Ostseite des Continents noch nicht begonnen und selbst die Existenz des Cameronvulcans eben erst aus zwei einzelnen Notizen kennen gelernt hatte. Selbst in dem Werke Leop. v. Buchs über die Canarischen Inseln, worin die Spuren vulcanischer Processe auf der ganzen Erde mit dem mühsamsten Fleifse verfolgt und mit grofsem Scharfsinn ver-

---

[1]) Ed. Amstelodami. 1678, [illegible]

[2]) [illegible] IX. [illegible] 72

[3]) Geschichte der durch Überlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen auf der Erdoberfläche. Gotha 1824. II 462

[4]) Considerations on Volcanos. London 1825, [illegible]

knüpft wurden, findet sich noch keine Erwähnung thätiger oder erloschener Vulcane in Africa. Doch hat es bereits in sehr früher Zeit wenigstens eine, freilich von allen geographischen und geognostischen Autoren unberücksichtigt gebliebene Andeutung gegeben, dafs vulcanische Erscheinungen dem Continent nicht fehlen möchten, indem in der Charte zu dem Auszuge aus dem ältesten Werke von Lopez über die Zairelánder [1]) in de Brys bekanntem Werke: India Orientalis. Francofurti. 1624 zwei Male brennende Berge (Montes Quemados) an zwei ziemlich tief im Binnenlande und nördlich vom grofsen Coanzaflusse gelegenen Stellen vermerkt sind [2]). Einer dieser Punkte liegt, so viel aus der kleinen und zugleich sehr rohen Skizze abzunehmen ist, zwischen dem Dande und dem Bengo, zwei ostnordöstlich der Hauptstadt Angolas, Loanda in das Atlantische Meer mündenden Flüssen, der andere noch etwas nördlicher am Logéflusse. Auffallend ist es aber bei dem grofsen Mangel an Nachrichten über das Innere der Zairelánder, dafs diese Montes Quemados in keine spätere Charte aufgenommen wurden, indem sie sich weder auf Sansons Charte dieser Gegenden, die der Deutschen Uebersetzung von Cavazzis Bericht über Congo [3]) beigefügt ist, noch auf der zu Dappers bekanntem Werke über Africa gehörenden, ja nicht einmal auf d'Anvilles grofsen, mit sorgfältigster Benutzung der vorhandenen Mate-

[1]) Relatione del Reame di Congo et delle circonvicine contrade per F. Pigafetta. Roma 1591.

[2]) Da mir das höchst selten gewordene Lopezsche Originalwerk nicht zur Disposition steht, so vermag ich auch nicht anzugeben, ob de Brys Charte sich schon darin findet, oder nur durch de Bry hinzugefügt wurde. Der Portugisische Name Montes Quemados scheint jedoch für den älteren Ursprung der Charte zu sprechen.

[3]) Descrizione dei tre regni, cioe Congo, Matemba, Angola. Bologna 1678. Deutsch. München 1697.

rials entworfenen Charte von Africa [1]) aufgeführt finden. Man scheint hiernach die älteren Angaben nicht für sicher genug gehalten zu haben, um sie aufzunehmen, und in der That ist unsere Kenntnifs dieses Theils von Africa trotz eines 300jährigen Besitzes desselben durch die Portugisen und ungeachtet in der Nähe der Localität beider Montes Quemados sich beständige Portugisische Handelsposten, nämlich in der Nähe der ersten das Fort von Pungo Andongo, in der Nähe der zweiten das Fort St. José de Encoche (7° 30′ S. B.) unweit dem oberen Logéflusse zu befinden scheinen, so wenig vorgerückt, dafs es immer noch nicht möglich war, eine bestimmte Kunde über die Existenz der erwähnten brennenden Berge zu erlangen, da die älteren und neueren Portugisischen und anderen Berichte, die wir über das Innere der Zaireländer besitzen, eben so dürftig, als unzuverlässig sind [2]). Nur zwei neuere Mittheilungen,

[1]) Vom Jahre 1746.

[2]) Es ist mir ebenfalls unbekannt, ob das neuere, grosse mit Charten ausgestattete Werk über die Portugiesischen Colonien, welches der Fregattencapitain Lopes de Lima unter dem Titel Ensaios sobre a statistica das possessões portuguezas na Africa occidental e oriental por Lopes de Lima. Lisboa 1844 – 1846 begonnen hat, hierüber Nachrichten liefert, da dasselbe schwerlich bereits nach Deutschland gelangt ist. Nicht unmöglich wäre es ferner, dafs ein neuerer Aufsatz von Francisco de Salles Ferreira über den District von Pungo Andongo (Annaes maritimos e coloniaes. Parte não official. Lisboa 1845) sich darüber ausspräche. Eins der bisherigen Hauptwerke über Angola, das ebenfalls der neueren Zeit angehört, Cardosos Memoria contendo a biographia do Vice Almirante Luiz da Motta Feo e Torres e descripção geographica et politica dos Reinos de Angola e de Benguela. Paris 1826 schweigt ganz darüber, wie diefs auch mit Bowdich in seiner bekannten Schrift An account of the discoveries of the interior of Angola and Mozambique. London 1824 der Fall ist. Selbst die durch Bowdich mitgetheilte Charte des Portugiesischen Obrist Lieutenants Furtado erwähnt nicht im Mindesten brennende Berge im

die dadurch, dafs sie sich gegenseitig ergänzen und bestätigen und besonders dadurch, dafs sie ganz ohne Kenntnifs der älteren Angaben verfafst sind, das Gepräge der Wahrheit erhalten, geben hierüber einige Aufschlüsse. Die erste derselben findet sich bei dem bekannten, unwissenden, sicherlich aber nicht immer unglaubwürdigen Französischen Reisenden Douville, der aus eigener Anschauung versichert, SW. von Pungo Andongo und gegenüber dem Portugisischen Fort Cambambe, auf der Südseite und nahe dem Coanzaflusse ein beständiges Aufsteigen von Rauch und Flammen aus dem immensen, angeblich 1780 Toisen über dem Meeresspiegel erhabenen Gipfel eines Berges gefunden zu haben [1]. Gröfsere Eruptionen des letzteren sollen die Eingeborenen nach den von Douville eingezogenen Nachrichten nicht kennen, selbst Traditionen fehlen darüber so ganz, dafs der Berichterstatter veranlafst wurde, die dort vorkommenden Laven und die Ströme geschmolzener Massen für sehr alt zu erklären [2]. Stecke man jedoch die Hand in die Spalten dieses im Lande Mouloundou oder richtiger Mouloundou Zambi, d. h. Berg Zambi genannten Berges [3], so lasse sich deutlich, wie Douville ausdrücklich versichert, erkennen, dafs fortwährend ein unterirdisches Feuer sich nahe der Oberfläche findet [4]. Von einem älteren Mann vernahm derselbe Reisende, dafs er und seine Aeltern stets hätten Flammen aus dem Berge aufsteigen sehen, und dafs zuweilen ein Getöse in der Tiefe

---

Angola, so wenig als in den ziemlich zahlreichen Berichten der älteren Italiänischen Missionare über diefs Land von vulcanischen Gesteinen oder vulcanischen Eruptionen die Rede ist.

[1]) Voyage à Congo. 3 Vol. Paris 1832. II, 217, 225, 228—233.

[2]) Ebendort. II, 230.

[3]) In der in Angola und Congo üblichen Bundasprache heifst nämlich Mouloundou oder Miloundou Berg (Cannecatim Diccionario da Lingua Bunda ou Angolonse. Lisboa 1804, 523).

[4]) A. a. O. II, 232.

des Zambi die Umwohner erschrecke und sie veranlasse, in diesem den Wohnsitz böser Geister und wiederum in dem Krater auf der Spitze den Eingang der Geister in die andere Welt zu vermuthen [1]), Fabeln, die auch bei anderen Feuerbergen und namentlich, wie noch erwähnt werden wird, bei einem im Rothen Meere fortwährend thätigen Vulcan, dem Dschebel el Teir, sich wiederholen. Dieses Aberglaubens wegen ist es wohl erklärlich, dafs der Berg, wie Douville ferner erfuhr, den Landesbewohnern ein Gegenstand des Schreckens ist, und dafs sie sich fürchten, sich ihm zu nähern, endlich dafs selbst die Portugisen und die Portugisisch redenden Eingeborenen ihm deshalb den Namen eines Geisterberges (Monte das Almas) geben, was nur eine Uebersetzung von Mouloundou Zambi sein soll [2]). In der That nennt ein neuerer Italiänischer Berichterstatter über Angola, Omboni, den Berg schlechtweg den Zambi [3]), und er bestätigt, obgleich er seine Angaben nur durch die dritte Hand empfing, die Nachrichten Douvilles, der selbst den Zambi untersucht haben will, in allen wesentlichen Punkten. Auch er theilt z. B. mit, dafs der Krater des Berges von Zeit zu Zeit Rauch und Asche ausstofse. Wenn Omboni aber hinzusetzt, dafs der Mouloundou Zambi seit vielen Jahren erloschen sei, und dafs selbst die Eingeborenen die Zeit seines letzten Ausbruchs gar nicht anzugeben wüfsten, und man damit

---

[1]) Ebendort II, 229. Die Bewohner eines am Zambi gelegenen Dorfes wiederholten die Mittheilungen des Greises an Douville über Flammenemanationen aus dem Krater des Zambi, die sogar Tag und Nacht hindurch fortdauern sollen (II, 217).

[2]) Douville II, 217 und 228. Cannecatim scheint die Angabe, Mouloundou Zambi bedeute in der Bundasprache Geisterberg nicht zu bestätigen, indem er Geist oder Seele (Alma) durch ein anderes Wort, durch Muenbu erklärt. Zamba heifst sonst in der Bundasprache Elephant.

[3]) Viaggi nell' Africa occidentale. Milano 1844, 389.

Douvilles Versicherung vergleicht, dafs die kleinen Rauchwolken am Gipfel weifslich sind [1]), so ist mit Grund anzunehmen, dafs der Krater des Zambi sich bereits in den letzten Stadien seiner Thätigkeit befindet und die Natur einer Solfatara besitzt, da bekanntlich die weifse Färbung vulcanischer Rauchwolken auf einen reichen Schwefelgehalt der letzteren hinweist [2]). Diese Folgerung wird noch durch Douvilles Angabe, dafs er an verschiedenen, selbst mehrere Stunden vom Berge entfernten Punkten über einander gehäufte Bimssteinmassen nebst Bimssteinconglomeraten [3]), welche stellenweise ganze Hügel bilden, gefunden habe, unterstützt, indem Solfatarenbildungen und Bimssteinvorkommnisse natürlich verknüpfte Phänomene sind, die einzig in Trachytgebilden möglich scheinen. Da endlich nach demselben Reisenden noch in 8 Stunden Entfernung vom Zambi eine grofse Menge Bimssteinfragmente in einem ziemlich groben Sande vorkommen [4]), und in derselben Gegend sehr feine Sandsteine auf dem Gipfel eines Berges erscheinen, endlich näher der Küste Granit und Gneus die Hügel bilden, so ist es deutlich, dafs in diesem Theile Africas, wie in Abyssinien und in Shoa die Basis des höheren Landes von krystallinischen Schiefern, körnigen Gesteinen oder Uebergangsgebirgsmassen, die Oberfläche dagegen wesentlich durch horizontal geschichtete, wahrscheinlich rothe Sandsteine gebildet wird, und dafs trachytische Kegel mit Krateren, aus denen einst Laven sich ergossen und zahllose Bimssteine ausgeworfen wurden, sich einen Weg durch den Sandstein an die Oberfläche

---

[1]) II, 230.

[2]) Von dieser Farbe sind z. B. die Schwefeldämpfe an der grofsen Solfatara von Puzzuoli (T. v. Charpentier Bemerkungen auf einer Reise von Breslau nach Pästum. 2 B. Leipzig 1820. II, 210).

[3]) II, 227, 228, 237.

[4]) II, 234.

gebahnt haben. Ist diefs, wie kaum zu zweifeln, richtig, so entsprechen die geognostischen Verhältnisse des Zambi genau denen bei dem Dörfchen Tacora in der Bolivischen Provinz Corangas, wo Pentland ebenfalls mitten im Rothsandsteingebiet, dessen Oberfläche von horizontalen Schichten gebildet wird, einen ausgebrannten Krater in der Nähe noch rauchender oder Flammen auswerfender Trachytkegel, trachytischer Conglomerate und von Solfataren antraf [1]). Die Vermuthung, dafs der Zambi ein Trachytkegel ist, scheint sich endlich selbst dadurch zu bestätigen, dafs Douville an dessen Abhängen weifse Gesteine mit durchsichtigen Lamellen erwähnt [2]), indem hier, wie an der grofsen Solfatara von Puzzuoli und vieler anderen trachytischen Punkten häufig der Fall ist, die schwefligsauren Dämpfe die Gesteinmasse des Berges zersetzt und in weifsen Thon umgewandelt haben mögen [3]), während die durchsichtigen glasigen Feldspathkrystalle des Trachyts kräftiger der Zersetzung widerstanden. Vielleicht, dafs auch die von dem Reisenden gefundene feinkörnige und gräuliche Lava eine trachytische war, indem er mit derselben kleine Fragmente von angeblichem weifsen Schörl (Rhyakolith?) [4])

[1]) Hertha von Berghaus. XIII, 21

[2]) II, 22[illegible]

[3]) Es ist bekannt, dass ein verdienstvoller Geognost des vorigen Jahrhunderts J. J. Ferber in seinen Briefen aus Welschland, Prag 1773, 190 und 191, bereits richtig die weissen, kreideartigen Thone der Solfatara bei Puzzuoli von ehemaligen Laven und Aschen, die hier ganz und gar trachytischer Natur sind, abgeleitet und zugleich angenommen hat, dass eine Zersetzung letzterer Substanzen durch heisse schwefelsaure Dämpfe, welche ihnen ihre jetzige Beschaffenheit verlieh, erst später erfolgte. In neuerer Zeit erwähnte dieser weissen kreideartigen Thone unter anderen auch J. v. Charpentier in seinen [illegible] Bemerkungen auf einer Reise von Breslau nach Pästum. II, 211

[4]) II, 2[illegible]

und ebendort in einer tiefen Hölung Granit mit rhomboidalen Krystallen von Feldspath antraf [1]), da, obwohl Douville an anderen Stellen seines Werks bestimmt von Trachyten spricht, es doch leicht möglich ist, dafs er diese hier mit Graniten verwechselt hat, ein Irrthum, der nicht eben hoch anzuschlagen wäre. Abstrahirt man von diesem kleinen und selbst nur muthmafslichen Fehler, so ist es immer merkwürdig, wie alle Angaben Douvilles über den Zambi unter einander und mit den allgemeinen Ansichten über die Natur der trachytisch vulcanischen Punkte im innigsten Einklange stehen, indem dann auch in Angola Solfataren, Bimssteine und Trachyte als zusammengehörende Erscheinungen desselben feurigen Processes in der Erdtiefe auftreten, während umgekehrt noch niemals meines Wissens sich Bimssteine aus Basalten oder basaltischen Laven entwickelt haben, und ebenso wenig je Solfataren anders als in Trachytkegeln gefunden worden sind. Deshalb ist es auch höchst wahrscheinlich, dafs die von dem erwähnten Reisenden an einem Theile des Zambi angetroffene Fülle von Puzzolanerde [2]) dieselbe trachytische Beschaffenheit, als die wahre Puzzolane aus der Umgegend Neapels besitzt. Bemerkenswerth ist zuletzt noch, dafs Douville hier theils leicht vom Feuer veränderte Bruchstücke älterer Gebirgsgesteine, theils bis zur Unkenntlichkeit umgewandelte, welche sämmtlich in Laven eingeschlossen waren, wahrnahm, und dafs die hier mit vulcanischen Substanzen gemengten marinen Muscheln schon unseren Reisenden zu der Vermuthung bewogen, es seien diefs Auswürflinge mariner Produkte aus dem Vulcan, wogegen die ähnlichen Vorkommnisse in den Trachyttuffen von Ischia und bei Puzzuoli seit längerer Zeit bekanntlich die Geognosten zu der Ansicht geführt haben, dafs die marinen Mollusken-

[1]) II, 234.
[2]) II, 232.

schalen an ihren Standplätzen selbst durch Ejectionen submariner Vulcane eingeschlossen wurden.

Ob es noch andere Vulcane oder Solfataren in der näheren Umgebung des Zambi gibt, ist unbekannt, doch darf bis zu weiteren Nachrichten nicht unbeachtet bleiben, dafs sich rund um den schon erwähnten Portugisischen Handelsposten von Pungo Andongo eine eigenthümliche und aufserordentliche Entwickelung anscheinend vulcanischer oder plutonischer Felsen findet, die wegen ihrer schwarzen Farbe bei den Portugisen den Namen der Pedras negras erhalten haben und Veranlassung waren, dafs selbst der zu diesem Posten gehörige District den Namen des Bezirks von Pungo Andongo oder auch schlechtweg den der Pedras Negras erhielt [1]), wogegen der einzige Europaer, der sie in älterer Zeit gesehen, beschrieben und gezeichnet hat, der schon genannte Cavazzi, sie die Felsen von Maopongo nennt [2]). Ueber die Weise ihres Auftretens differiren die Berichte. Indem der ebenerwähnte Berichterstatter versichert, sie bedeckten eine Fläche von nicht weniger als 27 (Italian.?) Meilen und traten in den abentheuerlichsten Formen auf, erfahren wir durch Douville [3]) und Omboni [4]), dafs die Felsen nur eine Art von Kranz (enceinte) bilden, den beide jedoch ausdrücklich für die gigantischen Reste eines erloschenen

---

[1]) Cardoso [illegible]. Omboni 122 [illegible]

[2]) A. a. O. [illegible]

[3]) I. 120 und II, [illegible]

[4]) S. 123. Die Uebereinstimmung des Berichts von Omboni über den Zambi mit dem von Douville erwähnte ich bereits. [illegible] gilt von den Nachrichten über Pungo Andongo, [illegible] Douville's gerade wegen der Uebereinstimmung seiner Angaben mit denen des viel späteren Omboni [illegible] Vertrauen zu schenken. Bedenkt man [illegible] dass der letzte Berichterstatter lange genug in Loanda gelebt hat, um [illegible] seiner Vorgänger, [illegible]

Kraters erklären. Das gleichzeitige Vorkommen von Fragmenten vulcanischer Gebirgsarten in dieser Gegend be-

---

er denselben kannte (er erwähnt ihn nämlich nirgends) Aufschlufs zu erhalten, so glaube ich grade in solchen Entlehnungen Ombonis aus Douville einen Grund zu finden, diesem selbst in Bezug auf solche Gegenden Glauben beimessen zu dürfen, wohin jener gar nicht gelangte. Die mehrfachen genauen Angaben, die wir Omboni über die Portugisischen Besitzungen in West Africa verdanken, erweisen übrigens, dafs ihm auch anderweitige gute Quellen zu Gebot standen, und so ist es kaum zu glauben, dafs das harte Urtheil, welches wie mir nicht unbekannt ist, D. Cooley in seiner scharfen Kritik über das Douvillesche Werk im Foreign Quaterly Review von 1832 und später sogar auch eins der einflufsreichsten Mitglieder der Commission der Pariser Geographischen Gesellschaft, auf deren Antrag letztere einstimmig dem Reisenden ihren grofsen Preis zuerkannt hatte, nämlich Eyriès, über denselben fällte (Nouvelles Annales des Voyages 1840. I, 53, wo Douville öffentlich als grober Lügner gebrandmarkt wird) völlig richtig ist. Mögen auch Cooleys Ausstellungen in vieler Hinsicht gegründet sein, und selbst Unregelmäfsigkeiten sich in die Redaction der Tagebücher Douvilles eingeschlichen haben, ja manches Material mehr von einem unterrichteten Portugisen, (wie es scheint, dem nach Pungo Andongo exilirten Staatsgefangenen Candido d'Almeida Sandoval. Voyage I, 324), als von Douville selbst herrühren, so ist doch kaum zu zweifeln, dafs das Werk desselben, wie selbst Eyriès später noch zugab, einen guten Kern von Beobachtungen enthält, indem manche Angaben darin durch die neuere Schrift von Tans über Angola sowohl, als auch durch die verschiedenen, in den letzten Jahren publicirten Aufsätze der zu Lissabon erschienenen Zeitschrift Annaes maritimos e coloniaes 1840—1846 ihre Bestätigung erhalten. Zu den inneren Gründen für die Wahrhaftigkeit des Reisenden glaube ich aber vorzugsweise diejenigen rechnen zu dürfen, welche sich aus dessen von Cooley gänzlich unberücksichtigten geognostischen Angaben ableiten lassen. Erweisen nämlich einige derselben eine entschiedene Unwissenheit Douvilles z. B. die Erwähnung von weifsem Schörl und Lavenmarmor, so ist allerdings schwer anzunehmen, dafs ein geübter Geognost

wog zugleich mit vielen anderen Anzeichen den ersten der beiden Reisenden von den im Lande berühmten Felsen die Vermuthung auszusprechen, sie dürften wohl die gigantischen Reste einer Bergmasse sein, die durch irgend eine große Catastrophe der Natur zerstört worden wäre. Nur fünf spaltenartige Eingänge sollen einen Zutritt in das Innere des Kranzes gestatten, alle übrige aber nicht passirbar sein. Die innere Peripherie des letzteren, der selbst aus 8 ungeheuren, senkrecht abgeschnittenen fast 400 Fuß hohen und angeblich granitischen Felsmassen besteht, schätzt Douville auf etwa eine halbe Stunde. In

---

bei der Redaction seiner Reisebeschreibung mit der Absicht zu täuschen betheiligt war. Ein solcher hätte sich ohne Zweifel nicht die günstige Gelegenheit nehmen lassen, die Bemerkungen über das Vorkommen von Bims- und Alaunstein, von Obsidian, Trachyten und Puzzolanen, weissen Thonen, Laven, Schwefeldämpfen und Schwefelmassen unter allgemeinen Gesichtspunkten zusammen zu fassen und namentlich die Uebereinstimmung der hiesigen Verhältnisse mit den bekannten ähnlichen bei Puzzuoli, in Island, auf den Liparischen oder Griechischen Inseln hervorzuheben, während nunmehr die sonst ganz interessanten geognostischen Bemerkungen des Reisenden völlig isolirt und ohne die mindeste Prätension dem Reisewerke eine höhere wissenschaftliche Bedeutung verleihen zu wollen, da stehen. Es ist übrigens sehr zu beklagen, da der Bericht der Pariser Commission ausdrücklich von den durch Douville aus Angola mitgebrachten Mineralien, Pflanzen und Thierhäuten (dépouilles Voy. I, XXIV) spricht, dass kein Glied der Commission oder auf deren Betrieb selbst nicht einmal ein anderer Pariser Naturforscher diese Gegenstände untersucht hat, da sicherlich Data genug zur Bestimmung der Glaubwürdigkeit des Reisenden daraus sich ergeben hätten. Douville's eigene spätere Schrift zur Rechtfertigung seines Charakters genügte freilich gar nicht, und so ruht auf demselben noch immer das ganze Gewicht der gegen ihn gemachten Angriffe, da Niemand es bisher versucht hat mit Hülfe des vorhandenen Materials deren Wirkung zu entkräften.

einiger Entfernung traf endlich derselbe noch auf zerstreute, sichtlich von einer anderen Stelle herbeigeführte lose Granitblöcke, die auf einem Boden von abweichender geognostischer Beschaffenheit aufruhen, und endlich behauptete auch Douville in letzterem viele Bruchstücke von Gebirgsarten mit deutlichen Spuren einer feurigen Einwirkung gefunden zu haben, wogegen andere, die vom Feuer ebenfalls einst bearbeitet waren, durch einen späteren Angriff mittelst Wasser wiederum so verändert erschienen, dafs ihre vulcanische Natur nicht mehr zu erkennen war. Es ergibt sich hieraus, dafs die Oberfläche rings um den Kranz wesentlich von Conglomeraten gebildet wird, und, da die Erfahrung lehrt, dafs dergleichen Trümmergebilde am Fufse von Vulcanen nie granitischer, häufig aber trachytischer Beschaffenheit sind, so ist mit Grund anzunehmen, falls es hier wirklich bestimmte Reste vulcanischer Thätigkeit gibt, dafs die petrographische Beschaffenheit der Producte der letzteren von dem Französischen Reisenden verkannt wurde, und dafs derselbe Trachyte mit Graniten verwechselte, wenn er auch an anderen Stellen seines Werks ausdrücklich erstere Gesteine aufführt. Diesem gemäfs wäre also der Kranz mit Douville und Omboni für einen grofsen, erloschenen und durch mehrere gewaltige Querspalten bis auf die Sohle aus einander gerissenen Krater anzusehen [1]). Mitten in den Conglomeraten fand noch Ersterer Stücke von Kupfer und Schwefelkies, was Omboni zu wiederholen scheint, indem auch er von dem Gehalt des hiesigen Gesteins an Schwefelkies und anderen Metallen spricht, die Aufmerksamkeit verdienen sollen.

Die Vermuthung, dafs ein Trachytzug sich im Inneren Angolas verbreitet und vielleicht selbst über Pungo An-

[1]) Ist diese Ansicht richtig, so stimmt die Lage Pungo Andongos genau mit der der Stadt Adén in Arabien überein, welche nach neueren Berichten bekanntlich ebenfalls auf der Sohle eines ungeheuren erloschenen Kraters liegt.

dongo hinaus in nördlicher Richtung bis in die Nähe des Zaire erstreckt, scheint besonders darin ihre Stütze zu finden, dafs in den angeblich wesentlich aus Conglomeraten bestehenden Hügelzügen zwischen dem Zambi und Pungo Andongo nach Douville Spuren von Schmelzung und Bimssteinfragmente vorkommen, aber auch darin, dafs der ebengenannte Reisende sogar in weiter Entfernung vom Coanza und nördlich Pungo Andongo in den sogenannten Pembabergen ¹) mit Ablagerungen von Bimsstein Alaunstein

---

¹) Dieser von Douville (II, 317) einem wenigstens 7 Stunden langen, unweit dem Logéflusse gelegenen Bergzuge gegebene Name Pemba scheint eine in der Bundasprache gültige allgemeine Bezeichnung schroff aufsteigender Felsen oder vielleicht noch allgemeiner ein Wort für alle hochgelegene Landstriche, aber kein bestimmter Eigenname zu sein. Für Ersteres spricht namentlich, seitdem neuere Forschungen die Verbreitung eines und desselben Sprachstammes durch die ganze Breite der Südhälfte des Continents erwiesen haben (Latham Report. of the British association for the advancement of Science London 1847, 189—196), die interessante Angabe des bekannten Französischen Reisenden Abbaddie, dafs bei den Bewohnern der Ostseite Süd Africas Pemba Horn bedeute (Bul. de la soc. de Geogr. de Fr. 3 Ser. XV, 225), ferner der Umstand, dafs die an der Ostküste zwischen Zansibar und Kilwa (Quiloa) gelegene Pembabay, wie ich von Hrn Dr. Peters, der sie besuchte, erfahre, durch hohe Felsen umschlossen werde. Nicht selten erscheint dieser Name auch auf der Westseite, wo namentlich bereits der älteste Berichterstatter über die Zaire Länder, der erwähnte Lopez (bei de Bry a. a. O. 6) und später der Jesuit Carli einen District des Binnenlandes südl. vom Zaire, der sicherlich gebirgig war, da ihn Carli als [illegible] aufführt, Namens Pemba kennen. Aufser den erst genannten Pembabergen Douvilles erscheint übrigens auf dessen Charte noch eine zweite denselben Namen führende Localität in der unmittelbaren Nähe der von älteren Berichterstattern über die Zaireländer gleichfalls als Bergland geschilderten Landschaft Bamba. Berücksichtigt man nun, dafs in diesen Gegenden Localitäten von gleicher Beschaffenheit der Oberfläche ganz ähnliche

und sogar Perlstein gleichzeitig mit Entwickelungen schwefliger Dämpfe gefunden zu haben versichert [1]). Ist dies richtig, so dürften auch Lopez zweite Montes Quemados als brennende oder erloschene Kratere diesem Trachytzuge angehören. — Douvilles Glaubwürdigkeit wurde besonders in Hinsicht seiner späteren grofsen Expedition tief in das Binnenland angegriffen, wobei er angeblich noch im Norden des Zaire und zwischen dem 4 und 5° N. B. einen grofsen See [2]) Namens Couffoua mit so merkwürdigen Eigenthümlichkeiten angetroffen hatte, dafs schon er denselben für einen vulcanischen erklärte [3]). In der That aber, be-

---

Namen gegeben werden und dafs noch weiter im Süden sich dieselben Benennungen wiederholen, indem z. B. im SO. Benguelas nach den durch Bowdich (a. a. O. 60) mitgetheilten Portugisischen Documenten ein Gebirge Bumbo vorkommt, so ist wohl für gewifs anzunehmen, dafs alle diese Namen Bamba, Pemba und Bumbo nur dialektische Verschiedenheiten desselben Worts aus dem grofsen süd-africanischen Sprachstamm sind, das, wie angegeben, hoch gelegene Landstriche, hohe Berge oder hochansteigende Felsen bedeuten mag. Freilich ist es mir nicht gelungen diefs aus Cannecatims Wörterbuch zu beweisen.

[1]) II, 317, 318. Lieferte früher auch schon das Auftreten des Alaunsteins in Armenien, am Mont Dor, im Beregher Comitate Ungarns und zu Tolfa alle Data zu der Annahme, dafs derselbe nur ein Umbildungsproduct ächt vulcanischer und namentlich trachytischer Massen mittelst schwefligsaurer Dämpfe ist, so wird diefs noch mehr dadurch bestätigt, dafs in neuerer Zeit ebenfalls auf Amboina Alaunsteine aufser mit Trachyten, sogar in Begleitung noch viel entschiednerer vulcanischer Gesteine, nämlich mit Obsidianen, also unter fast denselben Verhältnissen, wie in den Pembabergen gefunden wurden (Cordier sur les collections de l'Astrolabe in Boué, Jobert et Rozet Journal de Géologie. Paris 1830. I, 24). Hiernach ist also nicht zu zweifeln, sofern nur Douvilles Angaben verläfslich sind, dafs auch die eben genannten Berge einst einen Schauplatz einer unterirdischen feurigen Thätigkeit abgegeben haben.

[2]) Voy. III, 22—32.

[3]) Die von dem Reisenden angegebene Gröfse des Coffoua zu

rücksichtigt man die schon vorhin mitgetheilten Angaben des Reisenden über das Erscheinen vulcanischer Phänomene und Producte im Inneren Angolas in Verbindung mit dem gleich noch zu erwähnenden bedeutenden Auftreten vulcanischer Massen und Berge hart an der Meeresküste und unter gleicher nördlicher Breite mit dem Couffouasee in dem gewaltigen Cameronstocke, so ist wenig zu zweifeln, dafs selbst in dieser Hinsicht Douvilles Schilderung Vertrauen verdient. Sie stimmt namentlich so merkwürdig schon mit den Mittheilungen aus dem Alterthum über die bekannten vulcanischen Seen, den Avernersee und das Todte Meer [1]) überein, dafs ich darin gleichfalls einen Grund für die Glaubwürdigkeit des auch in andern wissenschaftlichen Gebieten sichtlich sehr unwissenden Reisenden finde. Ihm zufolge wird nämlich der Couffoua von hohen, bis 150 Toisen über seinen Spiegel ansteigenden Bergen umschlossen, und es sollen einzelne Felsnadeln auf der oberen, sehr eingerissenen Kante sich sogar bis zum Drei-

---

20 Stunden Länge und 10 Stunden Breite (III, 28) dürfte übrigens ganz und gar nicht der Annahme, dafs derselbe ein vulcauischer See sei, hindernd im Wege stehen, indem in Abyssinien und selbst südlich davon eine ganze Reihe von Seen und sogar die gröfsten, wie der gewaltige Zana oder Dembeasee und der Haik in Nord Abyssinien, ferner der dem Zana muthmafslich nicht nachstehende Zouaiesee, gelegen in dem an Shoa gränzenden District Gurague, nach denn Asichten Europäischer Reisenden, die sie besuchten und nach den Traditionen der Landesbewohner ebenfalls auf vulcanischem Wege, entstanden sein soll.

[1]) Cluverii Italia antiqua. Lugduni Batav. 1624. II, 1126—1136, worin die verschiedenen aus dem Alterthume stammenden Berichte Diodors, Strabos, Virgils u. a. über den merkwürdigen vulcanischen Averner See bei Neapel sich gesammelt finden, dann Strabo in seinen mit den eben erwähnten ganz übereinstimmenden Nachrichten über die vulcanische Natur der Umgebung des Todten Meeres (Ed. Casaub. II, 764).

fachen der Höhe erheben, während zugleich die Seiten der Berge durch tiefe Risse zerschnitten sind. Das Gestein dieser Ringwälle um den See besteht aus Bimssteinconglomeraten und anderen durch ein glasiges Bindemittel vereinigten vulcanischen Substanzen, Bimssteinstücken, die ebenfalls durch eine aus zerriebenem Bimsstein bestehende Substanz verbunden sind, Trachytconglomeraten von schwarzer Basis, zersetzten Laven, schwarzen Schlacken rauhen Anfühlens und mit gedrehten Zellen, Schwefelabsätzen in den Hölungen des Gesteins, endlich an der Nordspitze des Sees aus sehr leichten, mattweifsen und mürben Gesteinen hier begleitet von so ansehnlichen Emanationen erstickender Schwefeldämpfe, dafs ein Theil der Berge dieser Gegenden bei den Landesbewohnern den Namen der stinkenden (Mouloundou gia caiba risumba) führt. Berücksichtigt man hierbei noch, dafs das Wasser des Couffoua so stark mit Bitumen imprägnirt sein soll, dafs kein Thier darin lebt, und dafs selbst die Umgebungen des Couffoua sehr traurig sind, ja dafs sogar dessen Oberfläche mit einer dicken Bitumenkruste angeblich bedeckt ist, so ist nicht zu verwundern, dafs die Landesbewohner in ihrem Aberglauben sich dem See überhaupt nicht zu nahen wagen und dafs sie demselben seinen Namen, der in ihrer Sprache todt bedeutet [1], besonders auch wegen seiner tödtlichen Einwirkung auf organische Wesen gegeben haben [2].

[1]) Douville II, 373, was Cannecatim bestätigt (524).

[2]) III, 25. Besonders bemerkenswerth ist endlich hierbei, dafs Douville ein ganz ähnliches Fliefsen von Bitumen aus den Felsmassen am Couffoua beobachtet zu haben scheint, als Strabo bereits an den Rändern des Todten Meeres angab und hier mit den rauhen, unterfeurigen Lavenströmen und stinkenden, siedenden Bächen als einen Beweis des ehemaligen vulcanischen Zustandes des Landes ansah. Ist es endlich bekannt, dafs die Erdölausströmungen in neuerer Zeit besonders durch Virlet nach seinen Untersuchungen in Griechenland (Bulletin de la société géol. de France IV, 203) für ein ausgezeichnetes

Westlich von diesem Punkte und fast genau in derselben geographischen Breite, also ebenfalls nördlich vom

---

Product feuriger Processe in der Erdtiefe erklärt wurden, und dafs ebenso die ungemein häufigen Erscheinungen derselben Art in den vulcanischen Gebieten Islands, Siciliens, Javas, Japans und der Limagne bei Clermont zu gleichen Ansichten führten, so müssen mit Recht auch die Vorkommnisse des Erdöls am Coufsoua als eine weitere Bestätigung der schon aus dem Vorkommen der dortigen Laven abzuleitenden Ansichten bezüglich einer Verbreitung der vulcanischen Phänomene Angolas selbst über den Zaire hinaus nach Norden gelten. Auch deshalb ist es zu beklagen, dafs Douvilles Mineralien zu Paris nicht untersucht worden sind, da sich wahrscheinlich darunter Gebirgsarten vom Zambi, von Pungo Andongo, von den Pembabergen und vom Coufsoua als den vier geognostisch interessantesten Localitäten, welche der Reisende im Binnenlande kennen lernte, gefunden haben, und weil sich durch dieselben jene muthmaafsliche Ausdehnung des vulcanischen Zuges gründlicher hätte erweisen lassen. Berücksichtigen wir aber auch nur die vorhandenen Nachrichten, über die Form und die geognostische Beschaffenheit des Binnenlandes dieser Gegenden Süd-Africas, so wird es klar, dafs am Coufsoua, wie am Zambi die Eruption der vulcanischen Massen mitten in einem ausgedehnten Sandsteingebiet stattgefunden haben dürfte. Indem nämlich rothe und weifse Sandsteinmassen an den Küsten Angolas auftreten (Annales maritimes et coloniales. Partie non offic. Paris 1843. Partie non offic. II, (bis 216, 226, 312) und ferner Douville selbst in den entferntesten Punkten seines Zuges Ebenen (III, 229) Sandsteinschiefer und gelben Sandstein (III, 10) kennen lernte, so gibt sich bereits eine merkwürdige Uebereinstimmung in dem geognostischen Bau dieses aequatorialen Theiles des Continents mit den tiefer im Süden im Caplande und sogar den im Innern Nord-Africas liegenden Landstrichen, weil wo nur irgend Reisende in letztere eingedrungen sind, überall eine weite Verbreitung rother oder gelber Sandsteine mit horizontaler Schichtung und der ausgedehntesten, ebenen, baumleeren oder selbst wüsten Oberfläche angetroffen wurde. Mit Grund dürfen wir aber daraus schliefsen, dafs selbst da, wo Sandsteine im Binnenlande Süd-Africas durch directe Beobachtung nicht bekannt sind, deren Verbrei-

Zaire ist uns in neuerer Zeit ein zweiter sehr interessanter vulcanischer Punkt in dem unmittelbar vom Meere aus

---

tung nach den Angaben der Reisenden über das Vorkommen ausgedehnter, wüster und menschenleerer, aber durch nomadische, grofse Thierheerden und Straufse bevölkerter Landstriche angenommen werden kann. So erfahren wir z. B. durch den neuerlichst publicirten Bericht zweier einheimischen Handelsagenten über ihre Reise durch die ganze Breite des Continents von Angola bis zum oberen Zambese, dafs dieselben fast durchweg öde, menschenleere Landstriche mit grofsen Thierheerden, namentlich aus Zebras und Straufsen bestehend, durchzogen sind (Annaes mar. e col. Parte não offic. 1843. III, 179, 182, 186, 288, 294. IV, 190), ferner durch Douville in merkwürdiger Uebereinstimmung damit, dafs Straufsenfleisch häufig auf die Märkte des schon im innersten Binnenlande wohnenden grofsen Moulonavolks kommt (III, 63), endlich aus einer ebenfalls zuerst in den letzten Jahren bekannt wordenen Notiz eines älteren Portugisischen Schriftstellers und Reisenden, Manuel Godinho (Relaçao da Viagem da India que fez por terra para Portugal o Padre Manuel Godinho. Lisboa 1842 in den Münchener Gelehrten Anzeigen. 1844. I, 1005), dafs sich in der Wüste Aethiopiens und zwar etwa 250 (Portugisische) Meilen entfernt von Angola ein gewaltiger 15 Meilen breiter und seiner Länge nach unbekannter See (vielleicht der Couffoua selbst) befinde. Erinnern wir uns hierbei noch, dafs in den tiefer im Süden des Continents gelegenen gewaltigen, wüsten und von horizontal geschichteten Sandsteinen gebildeten Ebenen durch Lichtenstein äufserst zahlreiche Heerden von Antilopen, Quaggas und Straufsen angetroffen wurden (Reisen im südlichen Africa in den Jahren 1803, 4, 5 und 6. 2 B. Berlin 1812. II, 241), und dafs im nördlichen Africa mit dem Beginnen der Sahara sofort auch gelbe und rothe horizontale Sandsteine zugleich mit gesellig lebenden Antilopen und Straufsen erscheinen (Bulletin de la soc. de Geogr. de France. 1845. III, 125), so ist schwerlich die Folgerung abzuweisen, dafs selbst in den Aequatorialgegenden Africas die Oberfläche mit dem übrigen Binnenlande geognostisch übereinstimmend construirt ist, und dafs überall, wo hier plutonische oder vulcanische Gebilde in der Vorzeit oder neuerlichst an die Oberfläche gelangten, diefs

bis fast [illegible] lie Schneeregion ansteigenden gewaltigen Cameron[illegible]stock bekannt geworden, der sich zwischen dem Kö[illegible]flusse (Rio del Rey) im Norden und dem Cam[illegible]e (Rio del Kamerones) im Süden ausdehnt. D[illegible] der einen Vulcan in den Cameronbergen erwähnt, [illegible]ch ohne etwas Weiteres hinzuzufügen, war der Engländ[illegible] ames M'Queen, der sich viele Jahre hindurch mit Fors[illegible]ngen über das innere Africa beschäftigte und in se[illegible] Jahre 1821 erschienenen Schrift: A Geographical a[illegible] commercial view of Northern Central Africa. Edinburgh [illegible]ne Quelle anzugeben, die Existenz eines erlosc[illegible]ns in den angegebenen Bergen beric[illegible]se sagt dagegen ein anderer E[illegible]on, der einst selbst mehrere [illegible]eiten an der Küste von Guinea zug[illegible]hatte, in seiner nur wenig früher erschienenen [illegible] Notes on Africa. London 1819 gar nichts von dem Vulcanismus der Cameronberge, obgleich er diese wohl erwähnt; doch fand Mac Queens Mittheilung schon fast unmittelbar darauf, nämlich im Jahre 1822 ihre Bestätigung durch den Dänischen Schriftsteller Monrad, der im Beginne des laufenden Jahrhunderts sich gleichfalls mehrere Jahre auf der Guineaküste als Pfarrer bei den dortigen Dänischen Factoreien aufgehalten hatte [2]). Lei-

---

nur innerhalb des Sandsteins geschah. Ist diefs, wie fast nicht zu zweifeln richtig, so ergibt sich, dafs die vulcanischen Gebilde der Zairegegenden sich nicht allein gleich den ähnlichen Phänomenen in Bolivien, sondern auch, wie die vulcanischen in den Rocky Mountains Nord-Americas verhalten, und dafs sie selbst zu den in dem weiten Umfange Abyssiniens und Shoas inmitten der ausgedehntesten, durch rothe und weifse Sandsteine gebildeten Hochebenen auftretenden vulcanischen Phänomenen das passendste Seitenstück abgeben.

[1]) S. 157 und 158.

[2]) Bidrag til en Skildering af Guinea Kysten og dens Indbyggere. Kiöbnhaven 1822, 330.

der besuchte Monrad die Cameronberge nicht selbst, doch theilte er wenigstens nach den Mittheilungen glaubwürdiger Europäer, wie er ausdrücklich bemerkt, mit, dafs einer der dortigen Berggipfel Feuer auswerfe, und er fügt hinzu, dafs ihm dasselbe später noch durch einen Mulatten, der eine Zeitlang auf der dortigen kleinen, dem hohen hiesigen Küstenlande vorliegenden Insel Bimbia gewohnt habe, aus eigener Wahrnehmung bestätigt worden sei. Dennoch hielt sich Monrad nicht für berechtigt, diese Angabe sofort als richtig anzunehmen, bis nicht Europäer Zeugen eines Ausbruchs gewesen seien, indem er es wohl für möglich hielt, dafs das nur von der See aus gesehene Feuer eins der gewöhnlichen, selbst in diesen Theilen des Continents der Cultur von Landstrecken vorangehenden Holz- und Grasbrände gewesen sein möge [1]. Viel bestimmtere Nachrichten aber über die vormalige und vielleicht noch jetzt fortdauernde vulcanische Thätigkeit in den Cameronbergen verdanken wir der Englischen Untersuchungsexpedition, welche unter der Führung des Capitain Owen mehrere Jahre mit der genauen Bestimmung der Küsten Africas zubrachte und namentlich auch die den Cameronbergen zunächst gelegene Biafrabay besucht hatte. Nach Owens Bericht [2], womit auch der seines Gefährten, des damaligen Lieut. Boteler im Wesentlichen übereinstimmt [3], erheben sich die Camerons als ein staunens-

[1] Monrad setzte nicht ohne Grund in die Aussagen der Eingeborenen Mifstrauen; bewirkte ja auch in neuerer Zeit Rüppell ausdrücklich (Reise nach Abyssinien II, 155) aus eigener Anschauung, dafs in Abyssinien die Waldbrände den prachtvollen Anblick eines Vulcans im Augenblick seiner vollen Thätigkeit, wenn er breite Lavenströme ergiefst, bestens versinnlichen.

[2] Narrative of voyage to explore the shores of Africa, Arabia and Madagascar. 2 Vol. London 1833. II, 364—365.

[3] Narrative of a voyage of discovery to Africa and Arabia. 2 Vol. London 1835. II, 461, 470 u. s. w.

w[illegible] chland bis zu 13000 Fufs über den Meeresspiegel [1]), eine Angabe, welche merkwürdig wenig von der sehr [illegible]en abweicht, die wir dem bekannten Holländiscl[illegible]or des 17. Jahrhunderts Dapper [2]) in seinem gr[illegible] durch die Benutzung vieler handschriftlichen (llen [illegible]onders verdienstvollen Werke über Africa verdanken. I apper sagt nämlich, dafs in dem hohen Lande der Amboser, wie damals die Cameronberge genannt wurden [3]), einer der Berggipfel bis zu der Höhe des Piks von Teneriffa ansteige [4]). Mit Recht nannte deshalb der erwähnte Robinson diese Berge die höchsten der West-

---

[1]) [illegible] specielle Zahl von 13250 F. [illegible]he Messung stattgefunden hat.

[2]) [illegible]ikansche Gewesten. Amsterda[illegible]

[3]) Die erste Kenntnifs der ungem[illegible]nen Erhebung dieser Küstengegend dürften wir Portugisischen und Spanischen Seefahrern und Sclavenhändlern, die bis in die neueste Zeit einen bedeutenden Verkehr mit den Landesbewohnern betrieben, verdanken. Diefs scheint sich namentlich auch daraus zu ergeben, dafs ein Französischer Seefahrer aus dem Ende des sechzehnten Jahrhunderts Grazilhier das Camerongebirge mit den Spanischen Worten: tierra alta de Ambozes bezeichnete (Ashley a new general collection of voyages and travels. London 1746. III, 119).

[4]) In neuerer Zeit behauptete Mac Queen (a. a. O. 157), dafs der hohe Pik der Camerons sogar noch höher als der auf Teneriffa sei, und er schätzte dessen Erhebung sowohl daraus, dafs der Gipfel jeden Morgen mit frischem Schnee bedeckt sei, als auch aus der geringen Breite der Lage dieser Gegenden zu 16000 Fufs, eine Angabe, die freilich viel höher, als die von Owen und Boteler mitgetheilte ist, aber nicht ganz von der Wahrheit abweichen mag, wenn man berücksichtigt, dafs nach Mac Queen der Pik bei klarem Wetter sogar in 200 Englischen (etwa 45 Deutschen) Meilen Entfernung zu sehen sein soll. Für die sehr bedeutende Höhe desselben spricht übrigens der Umstand, dafs auch Monrad erfuhr, dafs der Gipfel des Pik durch eine Schneedecke glänzend sei (a. a. O. 330).

küste des Continents, indem sie noch die des Maroccanischen Atlas an Höhe zu übertreffen scheinen, wenn sie auch nicht ihrer Lage wegen, wie letztere, in die ewige Schneeregion reichen. Sehr bemerkenswerth ist aber besonders das plötzliche Ansteigen derselben sowohl von ihrer nördlichen Begränzung am Königsflusse, wie von ihrer südlichen vom Cameronflusse aus, da ein solches gewöhnlich nur bei Gebirgszügen vorzukommen pflegt, die ihre Entstehung den gewaltig aus der Erdtiefe wirkenden Kräften, nicht aber neptunischen Ablagerungen verdanken, und in der That finden wir, wie gleich erwähnt werden soll, die Ansicht über die Bildung der Cameronberge durch einen vulcanischen Hebungsprocefs bei fast allen neueren Beobachtern, welche dieselben durch eigene Anschauung kennen lernten, vertreten. Unter diesen bemerkte zuvörderst Owen einen braunen, auf der Ostseite der Berge gegen die See laufenden Rücken, der in kurzer Entfernung davon, wie von Lava gebildet erscheine, und in vollständiger Uebereinstimmung hiermit berichtete auch Boteler, dafs an einer Stelle derselben Ostseite ein schmaler, aber wohl bestimmter Streif, der in geringer Entfernung betrachtet einem seit einiger Zeit nicht mehr fliefsenden Lavastrom gleiche, seine Richtung gegen die See nähme. Viel bestimmter und lehrreicher sind aber in dieser Hinsicht die neueren Beobachtungen des Capitain Allan [1], eines mit diesen Küstenstrichen Africas durch längeren Aufenthalt wohl bekannten und unterrichteten Englischen Seeofficiers gewesen, indem derselbe ausdrücklich berichtet, es gäbe hier eine sehr verbreitete Meinung, dafs an der Ostseite der Cameronberge ein Lavenstrom vor einiger Zeit herabgeflossen sei, und indem derselbe gleichzeitig das Auftreten von Schlacken,

---

[1]) Journal of the Geogr. Soc. of London. 1843. XIII, 15 und desselben Berichterstatters Werk: A narrative of the expedition of the River Niger in 1841. 2 Vol. London 1848. II, 284—275.

rothbraunen, vulcanischen Aschen und zahlreichen bis zur See herabziehenden Lavenströmen in der Nähe des bei den Eingeborenen unter dem Namen Mongo ma Lobah [1]) bekannten höchsten Gipfels der Cameronberge berichtet. So geneigt aber auch Allan war, aus dem Ansehen dieser vulcanischen Producte zu schliefsen, dafs der Vulcan seit geraumer Zeit (for ages) ruhend gewesen sein müsse, so scheinen doch die Mittheilungen der Landesbewohner an ihn selbst darauf hinzuweisen, dafs noch in den letzten Jahren der Mongo ma Lobah nicht unbedeutende Zeichen seiner Thätigkeit kund gegeben habe. So erfuhr z. B. Allan von einem gewissen Lilley, als Augenzeugen, dafs sogar in neuerer Zeit in der Nähe des ebengenannten Gipfels Flammen aufgestiegen seien, und nicht minder versicherten demselben die Bewohner Bimbias, dafs sie 3 Jahre etwa vor seiner Ankunft in diesen Gegenden, also um das Jahr 1838 ebenfalls Flammen hätten aus dem Boden treten sehen. Dafs aber bei diesen Angaben kein solcher Irrthum, wie ihn Monrad bei den früheren ähnlichen Erscheinungen vermuthete, stattgefunden hat, scheint sich daraus zu ergeben, dafs die Landesbewohner nach Allans Mittheilung die neuere Feuererscheinung durch den Ausdruck: Gott hat diefs gethan als ein natürliches Phänomen sehr wohl von den auch bei ihnen üb-

---

[1]) Nach Allan soll der Mongo ma Lobah auch zuweilen Mokoli ma Poko genannt werden. Der Name Mongo findet sich übrigens schon bei Douville (II, 247), wo er aus der Moulona und Congosprache als ein aus Mo (Herr) und Ngo (das Meer) zusammengesetztes Wort durch Herr des Meeres erklärt wird. Diese Deutung, die nach der gewaltigen Höhe der hiesigen Berge so wahrscheinlich ist, erhielt in neuerer Zeit dadurch eine weitere Bestätigung, dafs ein von den Portugisen erst in den letzten Jahren besetzter Küstenplatz (unter dem 15° 47') einen ähnlichen Namen, nämlich Monga das Areas (oder Porto Pinda) führt. Omboni 395.

lichen Grasbränden unterschieden, und weil sie dabei Erderschütterungen empfanden, die sie mit den Bewegungen eines Dampfboots verglichen. Die Feuer waren übrigens so gewaltig, dafs die Bevölkerung dadurch umzukommen fürchtete. Bemerkenswerth ist zugleich hierbei, dafs der Name Mongo ma Lobah in der Sprache der hiesigen Eingeborenen Götterberg bedeutet, und dafs derselbe den Capitain Allan sofort veranlafste, die bekannte Angabe in Hannos Periplus [1]) von einem mit Feuerströmen bedeckten und durch die Untersuchungsexpedition des Carthagischen Admirals an der Westküste Nord-Africas angetroffenen Berge, den der Periplus den Götterwagen (θεῶν ὄχημα) nannte, hierher zu verpflanzen und also den Mongo ma Lobah für identisch mit letzterem zu erklären. Da jedoch die Expedition schwerlich so weit nach Süden vordrang und überdiefs der Periplus ganz ähnliche Flammenphänomene noch einige Tagereisen weiter südwärts anführt, endlich im Süden der Camerons bisher nirgends eine Spur von feurigen Ausbrüchen und selbst nicht einmal ein bestimmtes Vorkommen von erloschenen Krateren in den Küstengegenden bekannt geworden ist, so ist mit Grund anzunehmen, dafs Hannos Feuer nur künstliche waren, ja sogar dafs dieselben etwas höher im Norden zu suchen sind. Namentlich sind es Plinius Worte, womit derselbe des Götterwagens nach dem Periplus gedenkt [2]), ferner die Erwähnung von Feuererscheinungen am Atlas bei Solinus [3]), endlich die Art und Weise, wie die Flammen des Hanno gleichfalls nach dem Periplus bei Aristoteles besprochen werden [4]), zusammen völlig

---

[1]) Geographi minores. Ed. Hudson. Oxon 1698. I, 5.
[2]) Der Theon ochema erscheint bei Plinius zwei Male, nämlich hist. nat. II, c. 110 und V, c. 1.
[3]) (Atlas) lucet nocturnis ignibus. Ed. Basil. p. 182. c. 37.
[4]) Mirabilia mundi. Ed. Beckmann. Götting. 1786. 77.

ge[illegible]rzuthun, dafs die Ansicht der neueren Erklärer des Perip[illegible]us, die Localität des Götterwagens sei nur im nördliche[illegible] Africa und namentlich an den Abhängen des Atlas zu [illegible]chen, die richtigere sein dürfte. So bedarf es muth[illegible]h auch nicht der Hypothese Mac Queens, der lange vor [illegible]llan geneigt gewesen war, den Hannoschen Feuerberg [illegible]mit dem hohen Pik der Camerons zu identificiren, dafs nämlich letzterer, den Mac Queen, wie erwähnt war, nur erloschen kannte, noch zu Hannos Zeit thätig gewesen sei [1]). Nicht mit Unrecht mag endlich Owen versichern, dafs der Anblick des Camerongebirges den Character einer erstaunlich grofsartigen Berglandsscenerie gewährt, indem das gleich einer compacten Masse aufsteigende Gebirge, trotz seiner gew[illegible]tigen Erhebung im Mongo ma Lobah, doch nur einen Durchmesser an der Basis von

---

[1]) S. 158, wo Mac Queen sogar kühn genug behauptet, dafs kein Punkt der Westküste des Continents so genau der Beschreibung Hannos entspreche. Unter den neueren Schriftstellern leitete ebenfalls A. v. Humboldt sowohl die Feuererscheinungen des Carthagischen Admirals von künstlichen Bränden ab, als er auch dieselben an die Abhänge des Atlas versetzte. In Bezug auf die neuere Thätigkeit des Cameron Piks enthält endlich der schon einmal erwähnte fleifsige und ausgedehnte Aufsatz über die Westküste Africas in den Annales maritimes et coloniales. Paris 1845. Partie non offic. II, (bis), der zum Theil auf manuscriptlichen Berichten Französischer Seefahrer beruht, ebenfalls die Bemerkung, dafs der Pik vulcanisch sei und nach Versicherung der Eingebornen aus seiner Spitze mehrere Male Flammen und Rauch ausgestofsen habe, nicht minder die Angabe von dem Vorkommen rother Steine, so wie auch, dafs man wiederholt hier Erdstöfse gefühlt habe als Beweis, dafs die unterirdische Thätigkeit hier noch fortdauere. Da aber der Aufsatz sonst nichts liefert, was nicht schon früher durch Owen, Boteler und Allan bekannt war, und derselbe sich namentlich auf die Englischen Berichte beruft, so ist anzunehmen, dafs auch das über die hiesigen vulcanischen neueren Erscheinungen darin Gesagte nur von Allan entlehnt ist.

20 Englischen Meilen hat, wie Owen und Boteler übereinstimmend melden. Das steilste Ansteigen dieses Gebirges wird indessen nicht von der Westseite oder der See aus, sondern von Süden her beobachtet, wie eine Ansicht bei dem Orte Alt Calabar ergibt, und zwar findet dasselbe so kühn statt, und die Höhe der übrigen benachbarten Berge bleibt zugleich so sehr hinter der der Camerons zurück, dafs das Ganze selbst nur das Ansehen eines einzigen gewaltigen Berges hat, das sich auf einer einzelnen Base erhebt [1]). Zu dem Camerongebirge gehört übrigens aufser der immensen Masse des Mongo ma Lobah noch ein anderer jäher, spitzer Berg hart am Meeresstrande von 5—6000 Fufs Höhe, der bei den Europäern den Namen des kleinen Cameron, bei den Eingeborenen den des Mongo m' Etindah führt [2]). Aber alle übrige zahlreiche Erhebungen und steile Höhen, welche von den Seiten der Hauptmasse des Gebirges aufsteigen, sind verhältnifsmäfsig so unbedeutend, dafs sie kaum die allgemeine gleichförmige Erhebung seiner Abhänge unterbrechen. Nur der Rumbibergzug bildet seiner sichtlich bedeutenden Höhe wegen eine Ausnahme, indem er aus hohen Piks und eingeschnittenen Bergmassen besteht, die sich gleich den durch ein Erdbeben etwa entstandenen Ruinen erheben. Der höchste von diesen hierher gehörenden Bergen findet sich übrigens erst in 44 Englische Meilen von dem hohen Cameronpik und zwar getrennt von demselben durch eine Ebene, woraus kegelförmige Berge sich erheben, die dem ganzen Striche ein

---

[1]) Allan bemerkt in dieser Hinsicht ausdrücklich (Journal XIII, 16), dafs, wenn auch das ganze Camerongebirge sich von der See aus durch ein unterbrochenes Ansteigen zu erheben scheine, sich diefs doch bei genauerer Anschauung als irrig ergibt, indem das Gebirge wirklich aus einer Folge von Bergen bestehe.

[2]) Boteler II, 462; Allan im Journal XIII, 14.

ganz aufserordentliches Ansehen verleihen [1]). Auch der Qua 64 Englische Meilen NW. von den Camerons wird noch als eine staunenswerthe Bergmasse beschrieben, die dem Anscheine nach mehr als die übrigen, zuletzt erwähnten Erhebungen der Cameronkette an Höhe sich nähere und 80 Meilen weit sichtbar sein soll. Alle diese Berge halten nun Boteler und Owen wegen des Vulcanismus des hohen Cameronpiks selbst und der benachbarten Insel Fernando del Po für vulcanisch, so dafs, wenn diefs sich bestätigt, auf diesem kurzen Küstensaume einst eine aufserordentliche vulcanische Thätigkeit stattgefunden haben müfste, was freilich, wie oben angegeben, sich schon aus dem ungewöhnlichen raschen Ansteigen des Camerons vermuthen liefs [2]). Dafs aber in der That eine solche Hypothese nicht unwahrscheinlich ist, ergibt namentlich eine Vergleichung der hiesigen, geognostischen Verhältnisse mit denen der vier kleinen im Guineabusen liegenden Inseln Fernando del Po, do Principe (Prinzeninsel), St. Thomé und Annabon, die in einer Reihe von NO. nach SW. auf einander folgen, sämmtlich vulcanisch sind und sich dadurch sowohl, wie durch ihre bedeutende Höhe und ihre schroffen Formen so nahe den Cameronbergen anschliefsen, dafs selbst die Vermuthung derjenigen, die sie als einstige Theile des Continents, getrennt in späterer Zeit davon durch eine gewaltige Revolution vulcanischer Art, schwerlich unrichtig

---

[1]) Owen II, 365. Boteler II, 462.

[2]) Bemerkenswerth für die geognostischen Verhältnisse der vulcanischen Cameronberge ist noch, dafs auch letztere ein weites Plateau von rothem Sandstein durchbrochen haben, indem Allan dichten Sandstein an deren Fufs antraf und aufserdem einen rothen Rücken davon ausgehen sah, so dafs es ihm zugleich wahrscheinlich wurde, es möchte sich von hier aus ein hohes Tafelland Hunderte von Meilen weit von der See aus in das Innere fortziehen (Journal of the Geogr. Soc. XIII, 13).

sein dürfte [1]). Selbst die mit der Entfernung vom Festlande immer mehr abnehmende Erhebung der eben genannten Inseln über dem Meeresspiegel scheint nicht minder bestimmt dafür zu sprechen und darzuthun, dafs der wahre Heerd des vulcanischen Processes, dem diese Inseln ihr Emporsteigen aus dem Meeresgrunde verdanken mögen, auf dem Continent selbst unter den Cameronbergen oder vielleicht selbst noch weiter im Binnenlande lag, und dafs derselbe wahrscheinlich nur der Abnahme seiner Intensität gegen die Peripherie wegen nicht mehr im Stande war, die äufsersten Inseln zu derselben Höhe, wie Fernando del Po zu erheben. Während nämlich der Mongo ma Lobah angegebenermafsen schon bis über 13000 Fufs ansteigt, reicht der höchste Pik der letztgenannten Insel nur bis 10200 Fufs [2]), der Santa Anna de Chavesberg auf St. Thomas nur noch bis in eine Höhe von etwa 7000 Fufs (2107 Meter nämlich) [3]), Annabon bis 2 oder 3000 Englischer Fufse [4]) und endlich die zwischen Fernando del Po und St. Thomas befindliche Prinzeninsel gar nur noch bis in etwa 2800 F. (800 Meter) [5]) Höhe. Möglich endlich, dafs selbst die kleine in der Amboser Bay liegende Insel Mondoleh und sogar das entfernte St. Helena zu demselben Erhebungszuge gehört, da bekanntlich St. Helena fast ausschliefslich

---

[1]) Monrad sprach, wie es scheint, zuerst die Ansicht aus, dafs die Inseln des Meerbusens von Guinea wohl eine ursprüngliche Fortsetzung der Cameronberge sein möchten, worin ihm später Owen selbstständig folgte (II, 266).

[2]) Boteler II, 470. Nach den Angaben des Französischen Schiffslieutenants Fleuriot de Laupe in dem vorhin erwähnten Aufsatze über die Westseite Africas (Annal. mar. et col. 1845. II, (bis) 172) steigt dieser Pik doch noch bis 10900 Fufs auf.

[3]) Fleuriot 172.

[4]) Leonard Records of a voyage to the Western Coast of Africa. Edinburgh 1833, 175.

[5]) Fleuriot de Laupe a. a. O. 172.

aus Basalt besteht [1]) und fast genau in der Verlängerung der Axe liegt, die man von den Camerons durch die 4 Inseln ziehen könnte. Dafs auch Mondoleh basaltisch ist, berichtete Allan [2]). Schon Owen äufserte in dieser Hinsicht ganz bestimmt, dafs einiges Nachdenken zu der geologischen Hypothese führe, es dürften die genannten Inseln des Guineabusens vielleicht nur Fortsetzungen der vulcanischen Cameronberge sein und einer ähnlichen Erhebung, wie diese und zwar in derselben Richtung ihren Ursprung verdanken [3]).

Fernando del Po, die zunächst an dem Continent liegende Insel, ist nur 6 Stunden von den Cameronbergen entfernt [4]); sie trägt in ihrem nordöstlichsten Theile den schon erwähnten gewaltigen Pik, der bei einem neueren Engl. Berichterstatter über diese Gegenden, dem Dr. Leonard, der Clarence Pik genannt [5]), und dessen Höhe von diesem fast übereinstimmend mit Boteler und Fleuriot zu 10700 Fufs angegeben wird. Seine Oberfläche ist bei Weitem mehr, als die der Camerons, durch mannigfache Einschnitte von dunkler Tiefe und durch Abgründe staunenswerther

---

[1]) Darwin Geological observations on the volcanic islands. London 1844. 74, 75 u. s. w. Doch spricht Darwin auch von sehr schlackigen Gesteinen auf St. Helena (75. 79), die stellenweise zwischen Ablagerungen von basaltischen und Feldspathlaven vorkommen sollen. Ist Letzteres richtig, was ich freilich bei keinem früheren Berichterstatter über Helena wiederholt finde, so würde die petrographische Natur der vulcanischen Gebilde dieser Insel sie viel näher den entsprechenden Angolas stellen, als man bisher Grund hatte anzunehmen. [illegible] scheint indessen St. Helena nie gesehen zu haben.

[2]) Journal of the Geogr. Soc. of London VIII, 16.

[3]) A. a. O. II, [illegible].

[4]) Annales mar. et col. 1845 II, [illegible] 171. Boteler setzt die Entfernung der Cameronberge von Fernando del Po zu 65 Englischen Meilen. II 470.

[5]) A. a. O. 129.

Art zerrissen, aus denen sich aber deutlich ergibt, dafs die ganze Masse, wie Boteler und Owen sagen, ihren Ursprung einer unterirdischen Kraft der gewaltigsten Intensität verdankt. Ob aber dieser Pik noch in neuerer Zeit einen Ausbruch gehabt hat, erfahren wir weder durch die genannten Officiere, noch durch Allan oder einen sonstigen Forscher mit Ausnahme Leonards, nach dessen Mittheilungen der Berg allerdings noch jetzt in unbestimmten und weit auseinander stehenden Perioden Rauch und Flammen ausstofsen soll. Seine gerundete Spitze erscheint mit einer rothen, verbrannten und unfruchtbaren Oberfläche, während die übrige Insel im Allgemeinen basaltisch sein soll [1]. Ganz entgegengesetzt dem grofsen Pik gibt es im südlichen Theile der Insel noch zwei kleinere Kegel, die ihrer Gestalt nach auch vulcanisch sein mögen, obgleich weder Owen noch Boteler erwähnen, dafs sie Kratere in sich tragen; Leonard erwähnt nur einen Pik [2].

Ueber die vulcanische Natur der Prinzeninsel besitzen wir keine speciellen Berichte, doch finde ich in des letztgenannten Berichterstatters Bemerkung [3], dafs die Insel romantisch ist, und dafs auf ihr zahlreiche mächtige aus Basaltsäulen bestehende und zuweilen sogar Wällen oder Ruinen ähnliche Felsen auftreten, den Beweis, dafs auch ihre Oberfläche einst durch vulcanische Kräfte mannigfach zerrissen worden ist. Auch ein anderer neuerer Reisender Capt. Alexander [4]) erwähnte hier sonderbare nadelförmig gestaltete isolirte Felsen (agulhas) und bil-

---

[1]) Ann. marit. of col. 1845. Partie non offic. II, (bis) 166.

[2]) Der südlichste Pik ist jedoch nach Leonards Angabe bemerkenswerth durch seine kegelförmige Gestalt und seine ausgebrochene Spitze, was demselben ein Ansehen gibt, als sei auch er in einer entfernten Epoche, gleich dem Clarence Pik, ein Vulcan gewesen. S. 129.

[3]) S. 117 und 124.

[4]) Excursions in Western Africa. 2 Vol. London 1840. I, 205.

d … . Leonards Mittheilung endlich, dafs auf der Prinze… l ein hohes Tafelland vorkommt, erweist, dafs die vu… schen Massen hier, wie am Südrande des Continent… eigenthümliche regelmäfsige und später erst theilweise … störte Ablagerungen mit ebener Oberfläche ge… n [1]). — Selbst die äufseren Umrisse der dritten Insel … homé bieten sich sehr unregelmäfsig gebrochen dar und … s gleicht dadurch dieselbe mit ihren zahlreichen, höchst f… tastisch gestalteten Piks ganz der Prinzeninsel, obgleic… ihre Massen in einer noch viel gröfseren und sogar … nenswerthen Entwickelung auftreten. — Annabon … durch jähe, kegelförmige … igstens drei Englische Meilen … es Süfswasserbecken von keisto… dem höchsten Theile eines Berge… und auf alle … en durch Massen von Asche und … zersetzter Lava umgeben ist [2]). Es geht aber kla… hieraus heraus, dafs diefs Becken nichts als eine Wasseransammlung in einem seit langer Zeit erloschenen Krater sein kann. Da endlich der Boden der Insel fast durchweg aus einer dünnen Schicht von Lava besteht und überdiefs sich an 1—2 Stellen ein Lavenstrom zeigt, der in rauhen Zacken erstarrt ist [3]), endlich lose Aschen und Lavenmassen überall umher liegen, so ergibt sich, dafs auch diese Insel in ihrem entschieden vulcanischen Caracter den übrigen des Guineabusens in Nichts nachsteht.

---

[1]) Das Innere aller vier Inseln im Guineabusen ist fast noch gar nicht erforscht, da es von undurchdringlichen Urwäldern bedeckt wird. Ob aber eine neuere Beschreibung von St. Thomé, die im Jahre 1844 zu Madrid erschien, über vulcanische Gebilde der Insel etwas enthält, ist mir unbekannt.

[2]) Leonard 175.

[3]) Ebendort 193.

Aufserhalb des Kratersees, der, wie Leonard mittheilt, schon im Beginne des vorigen Jahrhunderts (1705) nach Hörensagen in einer der Englischen Uebersetzung von Bosmans bekannten Beschreibung der Guineaküste einverleibten Beschreibung Annabons erwähnt wird [1]), findet sich noch ein isolirter conischer Berg, der plötzlich über den unfruchtbaren und jähen Wänden des Sees an dessen östlicher Seite ansteigt [2]).

Es ist nicht zu erwarten, dafs die gewaltige vulcanische Kraft, der wir die Emporhebung solcher Massen, wie die Cameronberge und der Clarence Pik auf Fernando del Po sind, glauben zuschreiben zu können, sich auf dem Festlande einzig auf die geringe Strecke zwischen dem Königs- und Cameronflusse mit ihren Productionen beschränkt hat, sondern wir dürfen mit Grund annehmen, dafs spätere Forschungen uns selbst viel tiefer im Inneren die weitere Verbreitung derselben vulcanischen Gebilde und eine entsprechende Fortsetzung der Erhebung des Terrains ergeben wird. Bereits Mac Queen vermuthete diefs im Jahre 1821 [3]) und sprach sich bestimmt dahin aus, dafs die Cameronberge wohl nur das westliche Ende einer grofsen Gebirgskette sein dürften, die er zugleich für einen Ast der sogenannten Mondberge anzusehen geneigt war. Merkwürdiger Weise erhielt diese Vermuthung sehr bald darauf eine Bestätigung durch die Forschungen der Englischen Untersuchungsexpedition von Denham und Clapperton im Inneren Nord Africas, indem sich dabei die Existenz eines im Süden Bornous und des grofsen Tsadsees und sogar schon in der Nähe der Cameronberge bei Adamowa gelegenen gewaltigen Gebirgslandes ergeben hat, in welchem einzelne Gipfel von ewigem Schnee weifs

---

[1]) Ebendort 201.
[2]) Ebendort 192.
[3]) S. 157.

sein s), eine Nachricht, die abermals in den letzten J lurch eine Mittheilung Mac Queens, dafs in d iegenden an den Quellen des Tsaddaflusses s ewigem Schnee bedeckter Berg befinde [2]), ichtige Stütze empfing. Auch Allan war anzunehmen geneigt, dafs der vulcanische Zug zwischen Annabon u d den Cameronbergen sich bis zu dem 6° N. B. in das In e oder bis zu dem hohen Mendefigebirge und bis zu d Schneebergen von Adamowa erstrecke, und er schät dessen Längenaxe auf etwa 1500 Englischen Meilen [3]).

hu älterer Berichte von See- ographen Purdy in England [4]) u nkreich [5]) führte ferner in neuerer Zeit in überra Weise zu einer Reihe eigenthümlicher Aufschlüsse gewisse Aeufserungen vulcanischer Thätigkeit, die man a wiederholter Male seit fast 130 Jahren mitten im Atlantischen Ocean unter etwa dem 0° 22′ S. B. und 22° W. L. von Paris wohl beobachtet, nie aber genügend berücksichtigt hatte. Uebereinstimmend weisen dieselben nun darauf hin, dafs bis in die neueste Zeit sich an der angegebenen Stelle eine submarine Thätigkeit durch Erschütterungen und Wallen des Meeres,

---

1) Denham and Clapperton Narrative of travels and discoveries in Northern and Central Africa. London 1826. I, 446 und Quaterly Review XXXI, 468.

2) Bulletin de la société de Geogr. de France. 1845. III, 137, wo speciell nach der Angabe eines einheimischen Reisenden ausgesprochen wird, dafs in dem aufserordentlich gebirgigen Lande an den Quellen des Tsaddaflusses sich ein beständig mit Schnee bedeckter Gipfel finde.

3) Journal of the Geogr. Soc. of London VIII, 293, und auch in Allans Narrative II, 288.

4) Nautical Magazine 1835, 642.

5) Comptes rendus de l'Academie de Paris. 1838. VI, 512.

durch Erdstöfse, ein Aufsteigen von Rauch [1]), ja selbst durch ein Auswerfen schwarzer vulcanischer, auf der Oberfläche des Meeres gesammelter Aschen [2]) kund gegeben hat. Darwin folgerte bereits aus diesen Erscheinungen, dafs an dem angedeuteten Punkte die Bildung einer Insel oder gar einer ganzen Inselgruppe im Gange sei und wies gleichzeitig darauf hin, dafs derselbe noch in der Verlängerung einer St. Helena mit Ascension verbindenden Linie liege [3]). Vergleicht man nun mit diesem vulcanischen Zuge den vorhin angedeuteten und beschriebenen zwischen Adamowa und St. Helena, so erscheint letztere Insel sogar als Durchschnittspunkt zweier vulcanischer Axen, von denen die eine sich nach NO., die andere nach NW. wendet.

Kehren wir endlich noch einmal zu dem Continent von Africa und zwar zu den Zairegegenden zurück, so ist es nach den bereits erwähnten Erfahrungen über den Zusammenhang des Bildungsganges von Erdölquellen, Asphalt und Schwefellagern mit unterirdischen feurigen Processen mit Grund anzunehmen, dafs das Erdölvorkommen am Couffoua nicht das einzige der von den letzteren gebildete Producte seiner Art ist, sondern dafs die in neuerer Zeit ziemlich zahlreich in Angola und in dem ganzen Küstenstriche bis zum 15° S. B. bekannt wordenen Erdölquellen und Schwefellager sich als ähnliche Erzeugnisse bei fortgesetzten Forschungen ergeben werden, und es ist hiernach sogar mit Zuversicht zu erwarten, dafs die deutlichen Spuren vulcanischer Thätigkeit, die wir im Inneren Angolas zu erkennen glaubten, sich ähnlich auch an dem angedeu-

---

[1]) Am meisten mufsten diese Phänomene auffallend werden, als Horner, der Krusensterns Expedition als Physiker begleitete an der angegebenen Stelle eine zwei Male hoch aufsteigende Rauchwolke wahrnahm. Er muthmafste hieraus bereits ganz richtig eine vulcanische submarine Eruption.

[2]) Comptes rendus a. a. O. 516.

[3]) A. a. O.

teten Küstenrande vorfinden werden. Die früheste richt über die Schwefelvorkommnisse dieser Gegende danken wir nun dem im vorigen Jahrhundert wohlbe ten Italiänischen Naturforscher und Professor der E zu Coimbra, Vandelli, in seiner Notiz über die nut Producte der Portugisischen Colonien, worin derselbe mafslich nach Handstücken der Lissaboner Sammlung Vorkommen in Angola einer sehr reichen Ablagerun nen Schwefels zwischen krystallinischem Gyps (S aufführt (uma riguissima mina de enxofre puro sa Autor ausdrücklich) [1]. Später erwähnte der sch wähnte Cardozo dasselbe Vorkommen und versel in eine bestimmte Localität, nämlich nach dem zu guela gehörenden und zwischen diesem Orte un Portugisischen Handelsposten Caconda (14° 53′ S. B gen das Innere zu liegenden District (Dembo) Quinza eine Angabe, die durch eine ältere ganz damit üb stimmende Notiz in einem erst vor einigen Jahren publ Aufsatze über die Landschaft gleiches Namens völlig b wurde [3]. Neuerlich berichtete noch Tans [4] üb Vorkommen dieses Minerals bei Benguela, aber oh Mindeste über dessen geognostische Verhältnisse Reichthum der Ablagerung und die übrigen Zustän Schwefels hinzuzufügen, die jetzt noch fast gänzli bekannt sind, obwohl bereits im Jahre 1768 der eh verdiente General-Gouverneur von Angola, de Souz tinko [5] und in neuerer Zeit auch der Gouverneur S de Gama [6] die genauere Untersuchung dieser un

[1]) Memorias economicas de Academia real das sciencias boa. A Agricultura. Lisboa, I, 205.

[2]) S. 303, 335, 368, 373.

[3]) Annaes mar. e col. Parte não offic. 1844, 148.

[4]) S. 154.

[5]) Omboni 389.

[6]) Omboni 390 und Cardozo 303. Letzterer bemerk

anderer Ablagerungen ähnlicher Art von Staatswegen veranlafst hatten. Nur durch Cardozo erfuhren wir, dafs bei Benguela die Schwefellager ohne alle Gangart und zugleich in solcher Ausdehnung, Stärke und Reinheit auftreten, dafs die Gewinnung der Substanz äufserst leicht ist, und dafs letztere nicht einmal einer Läuterung bedarf, ferner dafs die grofse Quantität Schwefel, die hier gewonnen worden ist, nur aus den einfachsten, an der Oberfläche gemachten Schurflöchern gefördert wurde, endlich dafs so wenig auch die hiesige Ablagerung untersucht worden ist, sich dennoch ergeben habe, dafs dieselbe zu den beträchtlichsten und reichsten überhaupt auf Erden gehört [1]). Bestätigend diese Angaben erwähnt auch Douville, dafs der Schwefel Benguelas im natürlichen Zustande in den Handel komme, und dafs derselbe in der Nähe dieses Orts in nur wenigen Fufs Tiefe auf Gesteinen auflagere, die Quarz, Glimmer und Feldspath enthalten (das wäre also auf Granit, muthmafslich aber wohl auf Trachyt). Auf dieser Lagerstätte erscheine zugleich der Schwefel in reinen und durchsichtigen Krystallen [2]), und es spricht Douville hierbei nach einer, wie er ausdrücklich behauptet, sorgfältig ausgeführten Untersuchung sich dahin aus, dafs er selbst die Spalten in dem unterliegenden Felsgesteine entdeckt habe, wodurch der Schwefel gasförmig in die Höhe gestiegen sei [3]). Sind diese Angaben richtig, so ergäbe sich dar-

dafs man die Lagerstätten von Benguela zu Saldanhas Zeit (1806—1810) zuerst zu benutzen anfing, und dafs sich daraus die ganze Portugisische Monarchie mit Schwefel versorgen liefse.

[1]) S. 335.

[2]) I, 42, wo aber die Darstellung der Lagerungsverhältnisse höchst confus ist und sichtlich als die Arbeit eines geognostisch Unterrichteten gelten mufs.

[3]) So leicht man sich aber für die Ansicht Douvilles entscheiden könnte, dafs der Schwefel von Benguela ein Sublimations-

aus, d[illegible] das Schwefelvorkommen bei Benguela sich ganz an das [illegible] Zambi anschliefst und dafs es wahrscheinlich dir[illegible] vulcanischem Wege entstanden ist, wobei jedoch Va[illegible] Notiz über das Mitvorkommen von Gyps nicht zu [illegible]en ist, da diefs den Bildungsprocefs des Schwefels nicht so unmittelbar als vulcanisch erscheinen läfst. Aufser [illegible]em Schwefellager bei Benguela scheint ein zweites ähnliches in dem Küstenstriche nördlich Loanda vorzukommen, indem wenigstens Tams hier ein solches nach Hörensagen (merkwürdig genug an dem vorhin bei Gelegenheit der Montes Quemados erwähnten) Dandeflusse aufführt, wo es zugleich in Gemeinschaft mit einer Fülle von Erdöl vorzukommen scheint [1]).

Die früheste Kenntnifs der Asphalt- und Naphthavorkommnisse in Angola überhaupt verdanken wir abermals Vandelli, nach dessen Mittheilung einige dortige Seen grofse Mengen der ersten Substanz, die hier dem Indischen und dem vom Rothen Meere ganz gleich sein soll [2]) und zum Calfatern von Schiffen dient, liefern. Leider gibt Vandelli die specielle Localität der Seen nicht an, doch ist es immer auffallend, dafs seine Angaben so sehr mit denen Douvilles über das Vorkommen des Bitumens auf der Oberfläche des Couffoua übereinstimmen. Da aber der

---

product ist, so wenig wird auf der anderen Seite der Zusammenhang verständlich, den jener Autor für die Entstehung des Schwefels durch ein Verbrennen von Schwefelkies anzunehmen geneigt ist. Bei Tams längerem Aufenthalt in Benguela wäre mit Recht eine nähere Nachricht über das dortige Auftreten des Schwefels von ihm zu erwarten gewesen, besonders da wir durch Douville (I, 12) erfahren, dafs dasselbe sich ganz dicht bei dem Orte findet.

[1]) S. 154. Es soll von dem Schwefel Angolas, wie hier berichtet wird, früher viel nach Brasilien versandt worden sein.

[2]) Vandelli meint muthmafslich unter diesem Erdöl vom Rothen Meere das später noch zu erwähnende an der Egyptischen Seite des letzteren, welches sich zugleich südlich von Suez findet.

Couffoua zugleich so tief im Binnenland sich findet, dafs schwerlich an einen Transport seiner Substanzen bis an die Küste zu denken ist, so ist es wahrscheinlicher, dafs sich in den Küstenstrichen ebenfalls Asphaltseen befinden. Vandelli nannte diese Substanz Pisasphalt. In neuerer Zeit erwähnten noch Cardozo und Omboni übereinstimmend Erdölquellen in der unmittelbaren Nähe der Mündung des schon genannten Dandeflusses, und zwar ersterer mit dem Bemerken, dafs das Erdöl hier in solcher Fülle aus den Klüften eines Berges rinne, dafs es unerschöpflich (inesgotavel) zu sein scheine [1]. Auch dieses wird zu mehrfachen Zwecken, ganz wie Theer benutzt. Ein zweites davon nicht verschiedenes Vorkommen scheint dasjenige in der Nähe Loandas und an der Mündung des Coanzaflusses zu sein, dessen Erwähnung ich bei Tams finde [2], indem bei der nur 7 Stunden betragenden Entfernung des ersteren Orts und der Coanzamündung von der Mündung des Dande [3] eine Verwechslung sehr wohl denkbar ist. In der That versicherte ebenfalls Tams, dafs auch seine Substanz an einem Berge vorkomme und in Loanda zum Theeren benutzt werde, wozu er jedoch bemerkt, dafs dieselbe trotz der Reichhaltigkeit ihres Auftretens noch nicht zu einem Handelsgegenstande geworden sei. Doch wurden im Jahre 1826 Sendungen von dem Asphalt Angolas, wie auch von dem Schwefel dieses Landes durch den General-Gouverneur Abreu Castellbranco nach Lissabon gemacht [4]. Erwägt man endlich hierbei, dafs, wie Douville versichert [5]) und nicht unglaublich ist, selbst in den Schwefellagerstätten von Benguela Spuren von Bitumen gefunden werden,

---

[1]) S. 335 und 362. Das Vorkommen erinnert an die Auvergne.
[2]) S. 154.
[3]) Cardozo 360.
[4]) Omboni 125.
[5]) I, 13.

und dafs nach Omboni aufser am Libongoflusse sich sogar noch im Süden Benguelas Erdölquellen unweit der kleinen Fischbay (der Engländer oder Bay von Mossamedes der Portugisen 15° 08′ S. B.) befinden [1]), so liegt unzweifelhaft allen diesen Schwefel- und Erdölvorkommnissen vom 9 bis 15° S. B. dieselbe Entstehungsursache zum Grunde, und wir dürften schwerlich irren, besonders in der Fortdauer der Erdölquellen die letzten Aeufserungen desselben feurigen Processes in der Tiefe zu erkennen, der noch am Zambi sich in der fortdauernden Bildung von Schwefel kund gibt. Leider fehlt uns in Bezug auf diese Erdöl- und Asphaltvorkommnisse in Angola alle Kunde aus den Untersuchungen, welche der Gouverneur Emmanuel de Noronha wiederum in neuerer Zeit (nämlich im Jahre 1839) durch den Schweitzer Lang, einen Schüler Schönleins, darauf anstellen liefs. Omboni sagt ausdrücklich [2]), diese Forschungen seien ohne Erfolg gewesen, obgleich der Gouverneur sich es sogar angelegen hatte sein lassen, eine Gesellschaft zur Ausbeutung des Minerals zu bilden. Die ungewöhnliche Freigebigkeit, mit der die Portugisische Regierung den Reisenden ausgestattet hatte und die anderweitigen ihm durch dieselbe gewordenen Forderungen seiner Zwecke lassen es übrigens sehr bedauern, dafs derselbe seine naturhistorischen Beobachtungen über das Innere von Angola nicht veröffentlicht hat [3]).

Im Süden Benguelas ist die Kenntnifs des Landes viel zu gering vorgeschritten, um über die An- oder Abwesen-

---

[1]) S. [illegible]

[2]) S. [illegible]

[3]) Lang, der besonders von Schönlein zu einer naturhistorischen [illegible] nach Angola ausgerüstet war und dabei im Jahre 18[illegible] abging, entsprach ganz und gar nicht dem in ihn gesetzten Vertrauen. Nach seiner Rückkehr [illegible] von [illegible] nichts über [illegible] als [illegible]

heit thätiger Vulcane oder auch nur erloschener Kratere irgend eine Muthmafsung zu wagen. Indessen spricht schon die in neuerer Zeit in dem Küstenstriche zwischen dem 15ten und 23sten Grade bekannt wordene Fülle von Thermalquellen mit theilweise sehr hoher Temperatur dafür, dafs es auch hier in der Vorzeit an einer ansehnlichen Production vulcanischer Massen nicht gefehlt haben kann. In der That haben die Beobachtungen neuerer Zeit in dem ganzen erwähnten Landstriche die Existenz vieler schwarzer Felsen erwiesen, die muthmafslich sämmtlich basaltische sind, da theils im Inneren des Landes das gewisse Auftreten von Basaltfelsen bekannt ist, theils aber auch jene mitunter bestimmt vulcanisch genannt werden. Die nördlichste Spur derselben erscheint zuvörderst an der kleinen Fischbay, indem Capitain Owen [1] hier Felsen aus einer vulcanischen Substanz von härterer und unregelmäfsiger Structur nächst anderen aus horizontal geschichtetem, versteinerungsführendem Sandstein bestehenden antraf. Etwas südlicher erscheinen schwarze plutonische Gesteine [2] zugleich mit einem Berge von Zuckerhutform [3], wie dergleichen Gestaltung den vulcanischen Bergen des Continents so häufig eigen ist, an der sogenannten schwarzen Bay (der Angra do Negro der Portugisen in 15° 42), die davon unzweifelhaft ihren Namen erhielt. Noch südlicher gibt es abermals solche schwarze Felsen am Cap Frio und Cap Crofs (Kreuz-Cap) nach den Beobachtungen des Französischen Schiffslieutenants Troude [4], so wie auch dort nach der Angabe des Nord Americanischen Schiffscapitains Morrell ein zungenförmig in das Meer

---

[1]) A. a. O. II, 231.
[2]) Ann. mar. et col. Partie non offic. 1837. I, 214; 1845. II, (bis) 269, 274.
[3]) Ebendort 1845. II, (bis) 265.
[4]) Ebendort 1837. I, 218.

unter den Namen St. Amboses laufenden Bergzug durch Lavafel bildet wird [1]). Unter dem 22° 55′ etwa finden sic n dem nördlichen Rande der Wallfischbay bis 300 hohe tafelförmig gestaltete Berge, die nach Cap. Alexa r, dem ersten Europäer, der auf dem Binnenw n diese Gegend gelangte [2]), bei den Eingeborenen d Namen Quanwas, bei den Seefahrern den der Blauen rge führen [3]) und höchst wahrscheinlich, gleich vielen eren Tafelbergen am oberen Garip, basaltisch sind. fer im Inneren endlich traf Alexander in dieser Gege wi holt schwarze Gesteinmassen, die sich entwed der stellenweise bis 4000 Fufs h an der Südseite des Kuisipfl m n Bergen erheben [4]) oder als

---

[1]) South and West Coast of Africa. Lon- e e. 1842. Der Berichterstatter, einer der wenigen früheren Seefahrer, der diesen unwirthbaren Küstenstrich besuchte, und ihn zuerst etwas genauer in geognostischer Hinsicht beschrieb, steht leider selbst bei seinen Landsleuten in Bezug auf Zuverlässigkeit nicht im besten Rufe, so dafs wo seine Angaben nicht durch andere Beobachter bestätigt werden, diese nur mit einiger Vorsicht aufzunehmen sind.

[2]) Capt. Alexander im Journ. of the Geogr. Soc. of London. VIII, 15 und später in dessen gröfserem Werke: An expedition of discovery into the interior of Africa. 2 Vol. London. II, 104.

[3]) Alexander im Journal VIII, 15, was durch die Ann. mar. et col. 1837. I, 212 bestätigt wird. Alexander berichtet, dafs die Blauen Berge den Seefahrern als Landmarke dienen. Aus einer dritten Benennung Clay trap Mountains, die sich bei demselben Reisenden findet (Journ. VIII, 187), ist übrigens nicht zu folgern, dafs die erwähnten Berge aus Basalt oder Trapp bestehen, indem eine zufällige Bemerkung Alexanders ergibt (an exp. II, 104), dafs das Wort Trap aus ganz anderen, als geognostischen Gründen in den Namen gelangte.

[4]) Journ. VIII, 13. an exp. II, 34, Auch der schwarze Barrowberg (an exp. II, 46) und andere hohe schwarze Felsen am Kussip (ebendort II, 45) gehören muthmafslich hierher. Be-

die jähen Wände einer 600 Fufs tiefen grausenerregenden Schlucht das Bette des ebengenannten Flusses begränzen [1]). Solche schwarze Felsen wurden selbst noch weiter im Süden, theils an der Küste, theils im Binnenlande angetroffen, und namentlich erfahren wir wiederum aus den Berichten von Lieut. Troude, dafs es an der Spencer Bay (25° 42') mehrere Züge schwarzer mauerförmiger Felsen gibt, die an der Küste endigen [2]), ferner dafs auch an der der Spencer Bay fast unmittelbar folgenden Kleinen Bay (Angra Pequena der Portugisen in 26° 28') ein schwarzer Fels erscheint, endlich, dafs selbst die der letzteren benachbarte Sireneninsel aus einer mächtigen schwarzen Steinmasse besteht [3]). In dem entsprechenden Binnenlande dieses Theils

---

trachtet man jedoch Alexanders Skizze der Tansberge genauer, so zeigt sich deutlich, dafs dieselben, wie es bestimmt bei vielen andern ähnlichen im östlichen Caplande und im Gebiete des oberen Garipstromlandes der Fall ist, vermuthlich ebenfalls nur auf ihrem flachen, tafelförmigen Gipfel aus einer Basaltdecke bestehen, während der übrige gröfsere Theil des Berges von dem in diesen Gegenden sehr verbreiteten und selbst in ansehnlichen Bergzügen auftretenden Sandstein gebildet wird. Die Zeichnung ergibt nämlich deutlich, dafs die seitlichen Abfälle des Berges bis zu einer gewissen Höhe ziemlich allmählig, im obersten Theile dagegen plötzlich steil, ja fast senkrecht ansteigen, ein Verhältnifs, dafs einzig durch eine veränderte Beschaffenheit der Masse des Berges in seinen verschiedenen Höhen veranlafst sein kann.

[1]) Journ. VIII, 13. an exp. II, 43. Auch Morrell behauptete, dafs die Felsen an der Wallfischbay aus vulcanischen Substanzen bestehen S. 53.

[2]) Ann. mar. et col. Partie non offic. 1837. I, 212. Nach Morrell (63) erscheinen an der Südspitze der Spencers Bay verschiedene hohe, Pik ähnliche Felsen, die sich bis 600 Fufs über dem Meeresspiegel erheben.

[3]) Troude in den Ann. mar. 1837. I, 210. Die Inseln in der Angra Pequena nebst einigen Felsen tiefer im Küstenlande nennt Morrell abermals vulcanisch, was bei ihm überhaupt

von Africa wurden ähnliche dunkle oder selbst schwarze Felsen unfern dem Nordrande des Garip durch Capitain Alexander gefunden, der zugleich mehrere nordwestlich von dem durch seine Thermalquellen bekannten Missionsplatze Nisbethbaths anstehende schwarze, kegelförmige Felsen, welche sich dort isolirt aus einer weiten Sandebene erheben, mit dem Namen Klingstein belegte [1]), obgleich dieselben schwerlich etwas anderes als Basalte sind. Es fand nämlich schon in der Nähe dieses Punktes und zwar östlich davon ein anderer Englischer Reisender, Namens Backhouse, dessen Werk über Süd Africa sich mehr, als jedes andere ähnliche durch eine sorgfältige Berücksichtigung der geognostischen Verhältnisse auszeichnet,

---

wohl nur so viel, als basaltisch bedeutet. Namentlich soll diefs mit den Rändern und der Oberfläche der in derselben Bay gelegenen Mercursinsel (Mercury Island) der Fall sein. Selbst die in der neueren Zeit durch ihren Guanoreichthum so bekannt wordene Insel Ichaboe wird von Morrell mit den anderen zwischen Angra Pequena und Possession Island liegenden Inseln als vulcanisch erwähnt (I, 160), während ein anderer mit besseren Kenntnissen, wie es scheint, ausgerüsteter Forscher, der Englische Arzt Eden in seiner neueren Schrift: The search for nitre. London. 1846, 33 Ichaboe nur einen bis 70 Fufs über den Meeresspiegel ansteigenden Serpentinfels nennt und hinzufügt, dafs 8—9 Engl. Meilen N. dieser Insel sich auf dem Festlande anstehende Grünsteinfelsen mit Gängen von weifsem Quarz, aufserdem aber auch Röllinge von entschieden vulcanischem Ursprunge, die ganz wie Honigscheiben durchlöchert sind, am Strande finden (a. a. O. 38—39). Endlich beschreibt noch Morrell in diesen Gegenden die Vogelinsel (24° 35 N. B.) als das Erzeugnifs einer mächtigen Erderschütterung, wodurch unregelmäfsig gestaltete Basalt-, Laven- und andere vulcanische Blöcke über einander gehäuft wurden (65), wogegen Eden (75) dieselbe nur als granitisch kennen lernte.

[1]) An exped. I, 163, 177, 178.

an dem kleinen Amseflüfschen Basaltberge, welche dort aus einer prismatisch zerklüfteten Masse bestehen [1]).

Dafs es im Süden des Garip längs der Küste entschiedene vulcanische Gesteine gibt, ist sehr zu bezweifeln, da kein Reisender mit Ausnahme Morrells dergleichen beobachtet zu haben scheint [2]) und weil sogar Barrow, ein sehr zuverlässiger und zugleich umständlicher Berichterstatter im Beginne dieses Jahrhunderts, ausdrücklich nach seinen Beobachtungen im Caplande, wo er auch die Westküste an verschiedenen Punkten kennen lernte, die bestimmte Behauptung aussprach [3]), es fehlten vulcanische

---

[1]) Backhouse a narrative of a visit to the Mauritius and South Africa. London 1844, 560.

[2]) So ist es namentlich auch zweifelhaft, ob die aufserordentlich hohen und unfruchtbaren Felsen, welche das untere Bette des Garip bei dem ehemaligen Missionsplatz Pella einschliefsen, basaltische sind. Aus den Angaben eines geognostisch freilich sehr unwissenden Reisenden, des ehemaligen Missionspredigers J. Campbell Travels in South Africa. (First Journey) London 1815, 301) scheint sich diefs wirklich zu ergeben, da derselbe die Gesteinmassen auf der Nordseite fast schwarz nennt, während die auf der Südseite theils roth, theils braun waren, doch aber ihrer Oberfläche nach ihm, wie in einem Ofen gebrannte und noch mit Asche bestreute Felsmassen erschienen. Diefs gebe verbunden mit der gänzlichen Nacktheit ihres Aeufsern der ganzen Localität ein völlig todtenartiges Ansehen. Dagegen ist zu bemerken, dafs Backhouse (547, 549, 567, 576) in derselben Gegend vorzugsweise nur Granit, Quarz und Gneisfelsen antraf, und dafs er nur von einem einzigen isolirten Hügel erwähnt (548), dafs er ihm als basaltisch erschienen sei, so wie er einige vollkommen schwarze Berge zwischen den Granitbergen gar nicht als basaltisch nennt (567). Von der petrographischen Natur der auch von ihm wahrgenommenen rauhen, braunen Berge bemerkt übrigens der eben erwähnte Reisende gar nichts (548 u. 549).

[3]) An account of travels in to the interior of South Africa, 2 Vol. 1801 und 1804. II, 119, wo zugleich bemerkt wird, dafs auch an dem Südrande des Continents, an der Algoabay, Bimssteine angeschwemmt würden.

Producte in Süd Africa gänzlich, und die Bimssteine, welche man in der Nähe der Capstadt auf der Robbeninsel finde, seien nur vom Meere ausgespült. Morrell versichert dagegen ausdrücklich [1]), es bestehe längs der ganzen Westküste des Caplands von der St. Helenenbay bis zum Kousie, dem bisherigen Gränzflusse der Colonie, ja sogar bis zum Cap Volta zunächst der Mündung des Garip überall der Gipfel der Berge nur aus einer einzigen vulcanischen Masse, ja er fügte sogar, angeblich nach seinen eigenen, an vielen Stellen dieses Landstrichs gemachten Beobachtungen die Behauptung hinzu, dafs in demselben Laven in unregelmäfsigen Massen, doch mit bestimmt erkennbarer Schichtung vorkamen, ferner dafs Bimssteine sogar bis mehrere Meilen im Inneren unregelmäfsige Hügel bildeten, ja endlich, dafs die ganze Küste zwischen der genannten St Helenabay und dem Elephantenflusse unzweideutige Beweise liefere, dafs sie einst durch vulcanische Eruptionen bewegt worden sei [2]). — Etwas tiefer im Binnenlande scheinen dagegen in diesen westlichen Theilen der Cap Colonie plutonische oder vulcanische Massen nicht zu fehlen, wenn man auch noch keine Kratere oder wirkliche Laven darin gefunden hat. So erwähnt z. B Backhouse [3]) von ihm beobachtete Basaltspuren in der Nähe des Khamiesbergstocks, und wir finden ferner bei einem anderen neueren Reisenden v. Meyer nicht allein Basaltmassen in ganz eigenthümlicher Gestaltung in dem Breede Riverthale [4]), sondern selbst doleritische Gesteine

---

[1]) S. 51

[2]) S. 60.

[3]) S. 529

[4]) Reisen in Süd Africa während der Jahre 1840 und 1841. Hamburg 1843. 61. v. Meyer war sogar der Meinung, dass die den Namen Slangkoppel, d. h. Schlangen [illegible] 3 phantastisch [illegible] und, wie es ihm schien, von der [illegible] mit einem unterirdischen Feuer emporgehobenen Basaltmassen

bei Pienarskloof angegeben, wo diese letzteren sogar eine grofse Zahl von Thurm-, Obelisken- und Pyramiden ähnlichen Felsen bilden [1]).

Der südlichste Rand des Continents endlich, so weit er dem Caplande nach dessen bis vor wenigen Jahren gültigen Gränzen angehört, erscheint jedoch fast frei von Basalten und selbst da, wo letztere vorkommen, tragen sie so *wenig* den Character ächt vulcanischer Gebilde, wirkten sie früher so wenig störend auf die äufserst regelmäfsigen Lagerungsverhältnisse der geschichteten Gebilde ein und veranlafsten sie im Allgemeinen in so geringem Mafse Umbildungen der durchbrochenen Gesteine, dafs Barrows Behauptung über einen gänzlichen Mangel vulcanischer Producte in dem ihm bekannten Theile von Süd Africa dadurch ganz erklärlich wird. Doch finden wir bei dem eben genannten um die Kenntnifs des Caplandes so verdienten Reisenden allerdings zuerst eine Nachricht über das Vorkommen von Felsgesteinen, die er im Geiste seiner Zeit zwar nicht selbst für Erzeugnisse eines feurigen Processes ansah, deren Entstehung unter Mitwirkung einer höheren Temperatur jedoch die neuere Geognosie nicht mehr abläugnet. Barrow traf nämlich am nördlichen Fufse des hohen unter dem Namen der Zwarteberge bekannten Gebirgszuges zwischen dem Gamka und dem Traka (Jungfern) Flusse ganz aus Mandelstein bestehende Hügel, und er verglich diefs Gestein sogar ausdrücklich mit dem bekannten Toadstone von Derbyshire [2]).

---

die deutlichen Reste eines erloschenen Kraters seien. Diese Mittheilung wäre allerdings sehr lehrreich, wenn nur der Berichterstatter sich überhaupt gewachsener geognostischen Auffassungen zeigte.

[1]) S. 59.

[2]) I, 101. Mandelsteine scheinen übrigens am Südrande des Caplandes nicht grade selten zu sein, wenn man nach dem leider ohne Angabe der Fundorte (mit einziger Ausnahme des

Nicht sowohl durch eine sehr mächtige Entwickelung, als durch i[illegible] gangförmiges Auftreten sind in neuerer Zeit besonders [illegible]nige Grünsteine oder Basalte an der Capischen Halbinse[illegible] aufgefallen, die einerseits an der Basis der drei grofsen [illegible]erge zunächst der Capstadt, anderseits südlicher davon an der Simonsbay beobachtet wurden. Am nordwestlichen Fufse des Löwenbergs durchsetzt nämlich ein breiter, zuerst von Clarke Abel beobachteter Basalt [1]) oder Doleritgang [2]) zwischen Green Point und van Campsbay eine Granitwand, die den unteren Theil des Berges bildet. [illegible]t derselbe aus rundlichen Blöcken, und

---

[illegible] oben erwähnten Breede Rivierthale) von [illegible] werthen Verzeichnisse von Gebirgs- [illegible] rf. Aus den diesem beigefüg- [illegible] gen ergibt sich übrigens, dafs di[illegible] st [illegible] ihrer rothen Jaspise, Calcedone, Analcime, Mesotype und ihrer Grünerdeeinschlüsse wegen ganz an die Sub-Alpinischen bei Verona und Bassano oder auch an diejenigen Mandelsteine anschliefsen, welche mit den dichten Basalten der ungeheuren Trappablagerung auf den Hochebenen Vorder Indiens nach Col. Sykes (Transactions of the Geological Society of London. New Ser. 1836. IV, 2, 424), Malcolmsons (ebendort V, 3, 548) und Franklins (ebendort 1829. III, 194) Beobachtungen so innig verbunden sind und einen gleichen Reichthum an rothen Jaspisen, Achaten, krystallisirtem Quarz, Zeolithen, Analcimen und auch an Grünerde darbieten. Bemerkenswerth ist übrigens noch Hehls Angabe, dafs im Caplande mit den gewöhnlichen Basalten verschlackte vorkommen, weil dadurch letztere bis jetzt das einzige im Caplande bekannte Vorkommen von Producten eines entschieden feurigen Processes würden. (Leonhard J. 1837, 515).

[1]) Clarke Abel Narrative of a journey in the interior of China. London 1818, 287.

[2]) Kraufs in Leonhard und Bronn Neuem Jahrb. für Mineralogie 1839, 62, Caermichael, ein Schüler Jamesons, nennt das Gestein dieses und der übrigen zahlreich hier aufsetzenden Gänge ausdrücklich Pyroxengrünsteine (Jameson in der Edinburgh Cabinet library. Africa. Sec. Ed. 1832, 428).

er wird aufserdem durch eine Querkluft in zwei Theile getheilt, welche jedoch in Folge einer Rutschung nicht mehr auf einander passen, sondern getrennt sind und jetzt gewissermafsen seitlich von einander liegen [1]). Der Würtembergische Naturforscher Kraufs, der auch den hiesigen geognostischen Verhältnissen seine Aufmerksamkeit gewidmet hat, erwähnt aber an dieser Stelle nicht einen, sondern sogar zwei solcher Gänge von resp. 4 und 20 Fufs Stärke, die kaum 100 Schritte von einander entfernt mit einem Streichen in h. 11 im Granit aufsetzen und nach einiger Unterbrechung wiederum an dem Westrande des Bergpasses (der sogenannten Klooft) erscheinen sollen, der den Löwenkopf vom Tafelberge trennt. Ihre Masse ist kugelig abgesondert, der benachbarte Granit ohne alle Spur von Störung. Aufserdem durchsetzen noch kleinere vielfach verzweigte und gewundene Doleritgänge den Granit an der Klooft. — Am NNW. Abhange des zweiten grofsen Berges zunächst der Capstadt, des Teufelsberges, gibt es ebenfalls einen Doleritgang, der abweichend von der bisher allein bekannten Weise des Auftretens der hiesigen Dolerite nur Thonschiefer- und Grauwackeschichten durchbricht, dieselben aber nicht verändert. Er beginnt mit einer Mächtigkeit von 3 Fufs, die sich allmählig bis auf 15 Fufs erhöht; seine Masse ist zerstört oder säulenförmig zerklüftet und von einem schmalen, schwarzen, glänzenden Saalbande begleitet. Häufig ist auch der Gang gewunden, doch steigt er nicht bis zum Sandstein im Hangenden des Thonschiefers selbst auf, sondern endet ungefähr 30 Fufs unter der Gränze [2]). — Ein abermaliges gangförmiges, nur kleineres Basaltvorkommen wurde noch von Backhouse am Abhange des Tafelberges selbst, und zwar an der Plaet Klip

---

[1]) In Fig. 3. von Clarke Abels Werks ist der sehr zersetzte Gang abgebildet.

[2]) Kraufs a. a. O. 62 63.

(flache Klippe) genannten Stelle beobachtet [1]). Selbst an der Simonsbay fand endlich ein anderer zuverlässiger Beobachter, der Capt. Basil Hall, ebenfalls zwei Dolerit oder Basaltgänge, die an der östlichen Felswand derselben im Granit aufsetzen [2]). Sicherlich werden fernere Beobachtungen in dieser Hinsicht noch zu neuen Resultaten führen, indem das Auffinden von Basaltgängen durch Backhouse sogar in den nördlich der Capischen Halbinsel gelegenen Franch Hoek Gebirge darthut [3]), dafs das Emportreten der in Rede stehenden plutonischen Gesteinen sich früher nicht auf die Halbinsel selbst beschränkte.

Hat man aber längs dem ganzen Südrande des Caplandes bis jetzt keine weitere Basaltmassen kennen gelernt, so wurde in den östlichsten Theilen des letzteren dagegen deren Auftreten in neuerer Zeit desto häufiger erforscht. Von vorzüglichem Interesse ist in dieser Hinsicht besonders die neuere Arbeit eines Englischen Civilingenieurs Bain geworden [4]), da dieser bei den von ihm in der Umgegend des Englischen Forts Beaufort und längs der östlichen Gränze der Cap Colonie geleiteten ausgedehnten Strafsenbauten häufig die Gelegenheit hatte, sowohl die staunenswerthen Ausdehnung der dortigen Grünsteine (Basalte), als auch deren gangförmiges Emportreten aus der Tiefe zu beobachten. Bains bildliche Darstellung der Verhält-

[1]) A. a. O. [illegible] Es ergiebt sich aus eigenen Ansicht, wie unrichtig die Behauptung von Krauss ist, dass am Tafelberge selbst solche Gänge nicht vorkamen (S. 62)

[2]) Transactions of the Royal Soc. of Edinburgh 1815 VII, 27[illegible] wo diese Gänge Whindykes genannt werden, eine Bezeichnung die nach der Natur einiger der Nord Englischen Whindykes vermuthen lässt, dass diese hier nicht aus gewöhnlichem Dolerite oder Basalt, sondern aus Hypersthenfels bestehen.

[3]) S. 614.

[4]) Transactions of the Geol. Soc. of London. New Ser. VII, S. [illegible] — [illegible]

nisse erweist zuvörderst auf das deutlichste, dafs in diesen bis vor Kurzem östlichsten Theilen des Caplandes eine 50 Fufs mächtige Grünstein (Basalt) masse am Katzenflusse (dem Kat Rivier) ausgezeichnet gleichförmig auf dem horizontal geschichteten Sandstein, der alle Berge bildet, aufruht, und da diese oben tafelförmig gestalteten Berge sämmtlich von gleicher Höhe sind, so erscheint auch die Annahme, dafs alle Kappen einst in einem ununterbrochenen Zusammenhange gestanden haben und nur einer einzigen grofsen Decke angehörten, vollkommen gerechtfertigt. Ausdrücklich sagt Bain bei dieser Gelegenheit, dafs diefs Verhältnifs sich bei allen Bergen dieser Gegend im Süden, des hohen Winterberges findet, so dafs hier eine 500—600 Englische Meilen in westöstlicher Richtung lange Hochebene, die zugleich von Norden nach Süden 200 Meilen breit ist und 3 und 4000 Fufs über dem Meeresspiegel ansteigt, überall denselben Caracter an sich trägt. Dafs es hier endlich auch an Trappgängen nicht fehlt, erweist nach Bains Bericht die Umgegend der Militairstation Post Retief und die Localität von Dans Hoogte; ja höher hinauf sollen die Gänge sogar so zahlreich sein, dafs der Sandstein mit diesem Grünstein sich völlig gemengt zeigt, oder auch dafs jene im Sandstein netzförmig auftreten. Ueber dieser gewaltigen Hochebene erheben sich noch weitere 500—3000 Fufs hohe, lange, zusammenhängende Züge von Bergen zugleich mit isolirten Bergen, sämmtlich oben tafelförmig gestaltet und eine Trappdecke tragend, welche der Landschaft einen ganz eigenthümlichen Character verleihen. Zu ihnen scheint sogar einer der höchsten Berge dieser Gegend überhaupt, der ebengenannte Winterberg, zu gehören, dessen bis 6000 Fufs über der Meeresfläche erhabener, tafelförmiger Gipfel gleichfalls eine von Trapp gebildete Kappe trägt [1]). Die Trappgänge va-

[1]) Diefs ist muthmafslich richtiger, als die Angabe des schon ge-

rüren übrigens nach Bain in einer Stärke von 8—100 Yards, und es lassen sich viele davon 50 Englische Meilen weit verfolgen, während die oberste Trappdecke der Felsen 50—200 Fufs Mächtigkeit besitzt und zugleich in ungeheure Säulen zerklüftet ist. Schon Bain bemerkt mit Recht hierbei, dafs, wenn das Ganze der oberen Tafelflächen wirklich einst im ununterbrochenen Zusammenhange gestanden hat, der Zerstörungsprocefs, welcher die Trennung der einzelnen Berge bewirkte, dann auch von einer gigantischen Entwickelung gewesen sein müsse. Dafs aber ein solcher Procefs überhaupt möglich war und in der Vorzeit noch auf anderen Punkten der Erde stattgefunden hat, erweist nicht allein das mit allen diesen Erscheinungen in Süd-Africa völlig übereinstimmende Auftreten des Basalts gegen die tertiären Kalke bei Clermont in der Auvergne, sondern namentlich auch die durch eine ganze Reihe Englischer Geognosten wie z. B. durch Franklin [1]), Voisey [2]), Dangerfield [3]), Sykes [4]) und Malcolmson [5]) bekannt wordenen Verhältnisse auf den Hochebenen von Dekan, Malwa und Bundelcund in Vorder Indien, wo gewaltige Landstrecken einzig durch denselben rothen Sandstein, wie die südafricanischen Ebenen gebildet, gleichzeitig aber auch von aufserordentlich ausgebreiteten, oben flachen Trapp-

nannten Capt. Alexander, dafs der Winterberg selbst, dessen Gestalt er imponirend nennt, aus Trapp bestehe. Nur die niederen Berge gibt dieser Reisende als aus Thonschiefer und Sandstein gebildet an (Excursions in Western Africa and narrative of a campaign in Kafirland by Sir Alexander. 2 Vol. London 1840. I, 384).

[1]) Ebendort 1829. III, 194—199.

[2]) Asiatic Researches XVIII, 192 u. s. w.

[3]) J. Malcolm Central India. London 1823. II, 320, 327.

[4]) Transactions of the Geol. Soc. of London. New Ser. 1836. IV, 414—418, 422—425.

[5]) Ebendort 1840. V, 560, 561, 565 u. s. w.

massen bedeckt werden [1]). Wo nun irgend hier die atmosphärische Zerstörung Platz greifen konnte, sehen wir genau dieselben tafelförmigen Felsen, wie in Süd Africa aufsteigen [2]). Die Wiederholung solcher Phänomene aber, die auf ähnliche Weise selbst im Gebiete anderer Gesteine stattfindet, hat meiner Ansicht nach ein viel allgemeineres geognostisches Interesse, indem dadurch erwiesen wird, dafs die Bergbildung nicht so ausschliefslich von Hebungen herrührt, sondern oft nur dadurch erfolgte, dafs eine local schwierigere Zerstörbarkeit harter neptunischer oder vulcanischer Gesteinmassen die Vernichtung der darunter liegenden in der Art hinderte, dafs diese sich unter der schützenden Decke bergartig über dem allgemeinen Niveau eines Landstrichs erhielten, während umgekehrt eine Tieferlegung der benachbarten Oberfläche überall erfolgte, wo die Decke ihrer eigenen Zerstörung nicht hinlänglichen Widerstand leistete [3]). Die Verbreitung des Basalts, Trapp oder Grün-

---

[1]) Ebendort V, 561.

[2]) Schon Voisey (a. a. O. 191) erwähnt im Trappgebiet Central Indiens das Auftreten von Gruppen von Tafelbergen, ferner Sykes (412), dafs die Verwitterung aus den Kappen Säulen, Thürmen, Spitzen und ähnlichen Kunstwerken ähnliche Felsen schafft, was unzweifelhaft häufiger auch in den Trappgebieten Süd-Africas stattgefunden hat, wie noch erwähnt werden soll.

[3]) Besonders Sykes Darstellung der Verhältnisse der grofsen Trappablagerung in Dekan liefert bis in das kleinste Detail eine höchst merkwürdige Uebereinstimmung zwischen den geognostischen Eigenthümlichkeiten des südafricanischen Trappdistricts und denen Central Indiens. Auch in Indien bestehen nämlich die Kappen so sehr aus mehr oder weniger säulenförmig zerklüftetem Gestein (S. 412), dafs Sykes diese Säulenstructur sogar als einen allgemeinen Character der Gebilde Dekans erkannte. Gleichzeitig erscheinen in letzterem Lande Mandelsteine äufserst häufig und in so inniger Verwandschaft mit Basalten, dafs ihre Trennung von diesen nicht überall durchzuführen ist (415). Deutliche vulcanische Gebilde, wie etwa Schlacken, sind dagegen in Indien so selten (Malcolm-

steins [1]) in den Landstrichen längs der ehemaligen östlichen Gränze des Caplandes wurde übrigens nicht allein von Bain, sondern auch von andern Berichterstattern beobachtet. So traf z. B. Backhouse unfern dem unteren Laufe des Grofsen Fischflusses, der lange Zeit die Gränze der Cap Colonie gegen das Kafferland bildete, Basalt im Wechsel mit Thon- und Kieselschiefer [2]), welche letztere unzweifelhaft hier, gleich dem Sandstein anderer Stellen, gangweise vom Basalt durchsetzt werden. Höher den Flufs hinauf, aber immer noch auf dessen westlicher Seite scheint überall dasselbe Verhältnifs fortzudauern, indem auch bei dem Districtshauptort Cradock Basaltfelsen zwischen den dortigen aus Thonschiefer bestehenden Bergrücken auftreten [3]), und zwischen Cradock und einem anderen Districtshauptort Colesberg abermals Basalte im Thonschiefergebiet sich finden [4]). Besonders ist die Umgegend Colesbergs

---

son 562; Sykes 428; Dangerfield II, 325), wie in Süd Africa, und es versicherte deshalb Sykes ausdrücklich dergleichen in Dekan nirgends selbst gesehen zu haben. Die isolirten Basaltkappen stellt besonders der letzte Berichterstatter a. a. O. in Tab. XXVII und XXVIII dar.

[1]) Gleich wie die Englischen Geognosten die in Rede stehenden Gesteine Indiens bald Trapp, bald aber auch Grünstein oder Basalt nennen und dieselben stellenweise sogar als wahre Dolerite zu beschreiben scheinen (Sykes 424, wo aber Labrador mit Cleavelandit verwechselt wird; Dangerfield II, 324), geschieht dasselbe auch in Süd Africa, wo Bain mit Burchell dieselben zwar gewöhnlich Grünstein, stellenweise sie aber auch Basalt nennt (56 u. 57). Letztere Benennung ist sogar bei Backhouse die gewöhnliche. Dafs endlich in Süd Africa einzelne Vorkommnisse ebenfalls eine krystallinisch körnige Beschaffenheit, gleich den Europäischen Doleriten, besitzen war bereits nach Kraufs und Caermichael angegeben.

[2]) Backhouse 311.

[3]) Ebendort 331.

[4]) Ebendort 336.

selbst, das bereits in der Nähe eines der gröfsten Quellströme des Garip, des schwarzen Flusses nämlich oder Zwarte Rivier der Colonisten liegt, mit Basaltmassen erfüllt [1]. Nördlich Cradock bilden endlich die letzteren Reihen grofser protesker Felsen, die mit anderen Bergen von der Form abgestumpfter Kegel [2], auf denen noch senkrechte Felsen aufsitzen, wechseln. Bei Colesberg erscheinen die Basaltberge, unter denen sich besonders einer, der Toverberg, auszeichnet [3], abermals prismatisch zerklüftet. Da aber zugleich die obere Fläche zweier, 20 Englische Meilen NNW. vom Winterberge gelegener Tafelberge nebst den Gipfeln der phantastisch gestalteten Berge am Tarkaflusse aus Trappgesteinen besteht [4], und der Weg von Colesberg nach dem schwarzen Flusse sich ebenfalls zwischen Basaltfelsen hindurchwindet [5], ja dieser Flufs selbst seinen Namen, der nur eine genaue Uebersetzung des Hottentottschen Worts Nu Garip ist [6], von der übergrofsen Zahl schwarzer glänzender Basaltfelsen erhielt, womit seine beiden Ränder begränzt sind [7], so ergibt sich, dafs

---

[1]) Ebendort 341 und Philip Researches in South Africa. 2 B. London 1828. II, 49.

[2]) Auch darin stimmen die Verhältnisse des Süd Africanischen mit dem Vorder Indischen Trapp überein, dafs kegelförmige isolirte Berge selbst im Gebiete des letzteren nicht fehlen (Voysey 189, Sykes 412, 414).

[3]) Philip nennt diesen Tover- oder Zauberberg sogar einen geognostisch sehr interessanten Punkt und Campbell (Travels in South Africa. Sec. Journey. 2 Vol. London 1822. II, 317) sagt von ihm: Being much higher, than any other hill around, stood majestically like a king in the midst of his subjects.

[4]) Bain 57.

[5]) Backhouse 349.

[6]) Burchell Travels in the interior of Southern Africa. 2 Vol. London 1822—1824. II, 43.

[7]) Dergleichen finden sich besonders bei dem ehemaligen Mis-

die Basaltdecke der ersten niederen Terrasse des Winterberges nach Norden und Süden hin gleichmäfsig zu verfolgen sein dürfte, und dafs die jetzt vereinzelten Basaltkappen dieser Gegenden vermuthlich einst sämmtlich nur einer einzigen unermefslichen Ablagerung angehorten [1]), die sich längs der ganzen östlichen Gränze des Caplandes verbreitete und, wie bald dargethan werden soll, selbst jenseits des Grofsen Fischflusses in der muthmafslich bis Cap Natal reichenden langen Terrasse der Kafferlander in weiten Strecken nachzuweisen sein möchte. Ist diefs richtig, so stände auch die Ausdehnung dieses aufserordentlichen Trappgebiets schwerlich der staunenswerthen Verbreitung des Trapps in Central Indien nach, wo namentlich Sykes dessen Oberflache schon zu 200,000 — 250,000 Englischen Quadratmeilen annahm [2]). Hochst bemerkenswerth ist übrigens, welchen gunstigen Einflufs diese Gesteine auf den Wasserreichthum und die Vegetation Süd Ost Africas im Gegensatze von Sud West Africa, wo fast ausschliefslich Sandsteine herrschen und, wie angefuhrt, der Basalt nur sehr vereinzelt auftritt, ausuben. Mit der allgemeineren Verbreitung der Basalte erscheint namlich der Boden sogleich schwarz und fruchtbar, und es bedecken sich sofort die Berggehänge mit der uppigsten Waldvegetation, während gleichzeitig eine Anzahl bestandig rinnender Bache von den Basaltbergen sich ergiefst [3]). Umge-

[illegible] Kanah. (Campbell a. a. O. II, [illegible]). Backhouse [illegible]

[1]) Auch Hare ([illegible]) spricht sich bestimmt dahin aus, dafs die Basalte des Caplandes [illegible] etwa 2 Breitegrade weit zu verfolgen seien, was in der That sehr wohl mit den Angaben stimmt, die ich aus anderen Quellen für das [illegible] Auftreten des Basalts in dem [illegible] gleich anfuhren werde.

[2]) Sykes 429.

[3]) Die Zersetzung des Trappgesteins ist nämlich hier, wie in [illegible]

kehrt gehört das Sandsteingebiet des Caplandes zu den dürrsten Strichen auf Erden, wo nur vereinzelte Quellen oasenartig die Cultur des Bodens möglich machen, und welches so nackt und vegetationslos ist, dafs es in den sogenannten Schneebergen sogar erwachsene Einwohner gibt, die ohne ein Verlassen ihres Wohnsitzes in ihrem Leben niemals einen Baum zu sehen bekommen.

Bei der aufserordentlichen Ausdehnung aber des südafricanischen Trappgebiets und der gleichzeitig aufserordentlichen Regelmäfsigkeit im Auftreten seiner Massen, durch welche letztere die Lagerungsverhältnisse der älteren geschichteten im Liegenden nur höchst selten gestört wurden, ist es hier, wie in Indien und nach Krug von Niddas Darstellung in Island, wo dieselben Trappgebilde in gleicher Regelmäfsigkeit weite Strecken bedecken [1], höchst schwierig, die Art und Weise ihres jetzigen Auftretens nach der Analogie der neueren Lavenströme einzusehen. Sprechen aber bis jetzt alle Erfahrungen unbedingt dafür, dafs die Basalte und sämmtliche ihnen nahe stehende Gebirgsgesteine feurigen Ursprungs sind, so dürfen wir nur anzunehmen, dafs die Art des Emportretens aller solcher Massen in Süd Africa, Indien und Island bis zu der Ober-

---

ropa, nach den Beobachtungen des Missionair Brownlee (G. Thompson Travels and Adventures in Southern Africa. 2 Vol. London 1827. II, 372) einen schwarzen fruchtbaren Thalboden (black loam), der durch seine Zähigkeit das Verschwinden des Wassers in die Tiefe verhindert und zugleich das aufgesaugte höchst schwer verdunsten läfst, so dafs an der Oberfläche stets einige Feuchtigkeit sich erhält. In Indien sind es nach Dangerfield (322) und Sykes (414) vorzugsweise nur die basaltischen Mandelsteine, deren Zersetzung einen mit Vegetation bedeckten Ackerboden liefert und geneigte Abhänge zeigt, wogegen der eigentliche Trapp jäh aufsteigt und unfruchtbar bleibt. Auch Waldungen trägt in Indien der verwitterte Mandelsteinboden häufig.

[1]) Krug von Nidda in Karstens Archiv. 1833. VII, 480.

fläche der festen Erdrinde in der Vorzeit ganz verschieden von derjenigen war, wonach jetzt noch basaltische Lavenströme erscheinen und sich an den Abhängen der Vulcane verbreiten. Bekannt ist übrigens in dieser Hinsicht, dafs selbst in dem weiten Trappgebiete Islands sich nicht ein einziger Krater findet, wogegen die Unzahl der noch thätigen Vulcane der Insel ausschliefslich der trachytischen Zone im Inneren der letzteren angehört [1]), ein Verhältnifs, welches mit dem absoluten Fehlen jeder Spur brennender Vulcane in unserm südafricanischen Trappgebiet [2]), ja selbst mit dem dortigen Mangel erloschener Kratere auf das Vortreffliche übereinstimmt. So wenig aber sonst die Ansicht Wahrscheinlichkeit haben dürfte, dafs jene ungeheuren Trappmassen allein durch die engen Canäle, wie sie jetzt noch in Indien [3]) und Süd Africa [4]) durch die

---

[1]) Ebendort 455 u. s. w.

[2]) Schon Backhouse bemerkt ganz richtig, wenn man nur seine Worte auf den südlichsten Theil des Continents, oder auf die Cap Colonie, die Kaffern-, Beschuanen- und Hottentottenländer beschränkt, dafs kein activer Vulcan in Süd Africa bekannt sei. Lichterscheinungen in Sümpfen, die angeblich an 2 Stellen vorkommen sollen, rechnete er mit Grund nicht zu den vulcanischen Phänomenen (S. 410).

[3]) Das Auftreten von Trappgängen wird von Sykes an verschiedenen Punkten Dekans erwähnt (418, 429), nicht minder durch Cap. Dangerfield in Malwa (Malcolm Central India. II, 330). Die hier endlich häufig berührte Uebereinstimmung in den geognostischen Verhältnissen Süd Africas und Central Vorder-Indien ergibt sich übrigens auch dadurch, dafs die Trappgänge im Dekan nicht allein Sandsteine, sondern auch den Granit, das Liegende der dortigen Sandsteine, durchsetzen (Calder in Asiatic Researches XVIII, 1, 10 und Voisey bei Malcolmson 575).

[4]) Schon Bains Zeichnung erweist (S. 57), dafs die von unten aufsteigenden Trappgänge bis zu den Kappen auf dem Gipfel der Tafelberge selbst reichen. Ein gleiches Verhältnifs beobachtete Backhouse, wie noch mitgetheilt werden wird, am



Trappgänge angezeigt werden, aus dem Inneren der Erde aufgestiegen sind, so ist sie dennoch in Ermangelung jeder anderen genügenderen schwerlich ganz zurückzuweisen [1].

Verfolgt man auch die vulcanischen Producte des Inneren zuvörderst östlich von Nu Garip in den weiten Grasebenen des ungeheuren Quellstromlandes des Garip bis zu dem unter dem Namen der Witteberge [2]) bei den Colonisten Europäischer Abkunft oder des Quathlamba bei den Eingeborenen [3]) bekannten hohen, gebirgsartig aufsteigenden Ostrande des obersten südafricanischen Binnenplateaus, so ergibt sich, dafs fast alle dortige Sandsteinfelsen, die isolirt, steil und in mannigfacher Gestaltung aufsteigen [4]) gleich den Tansbergen am Kiusip und den Sandsteinfelsen in der Nähe des Grofsen Fischflusses beständig eine mächtige und gleichförmig gelagerte Basaltdecke auf ihrem tafelförmigen Gipfel tragen. Diefs erweisen namentlich die Umgebungen

---

rechten Ufer des Nu Garip, so dafs wenigstens die Möglichkeit vorhanden ist, dafs ein Theil der Basaltmassen durch die ehemaligen Spalten der jetzigen Gänge auf die einstige Oberfläche der festen Erdrinde gelangte. Backhouse fernere Beobachtungen thun aber zugleich dar, dafs der Basalt bei seinem Aufsteigen in dem Sandsteine solche Veränderungen bewirkte, wie dergleichen auch an anderen Punkten der Erde bei Basaltgängen bekannt sind.

[1]) Wie man sich aber überhaupt die Bildungsweise der ungeheuren Basaltdecken Indiens mit ihrer auf weite Strecken fast ebenen Oberfläche zu denken habe, darüber spricht sich weder Franklin, noch Sykes, noch Malcolmson aus.

[2]) Backhouse 366.

[3]) Ebendort 366.

[4]) Backhouse versichert ausdrücklich (366) und seine kleinen, aber anschaulichen Skizzen bestätigen es, dafs in den Grasebenen am rechten Ufer des Garip isolirte Sandsteinfelsen von mannigfacher Gestalt sich darbieten.

der Missionsplätze Morija [1]), Thaba Bossiou [2]), Plaatberg [3]), Lishuani [4]), Makwatling [5]), Mirametsu [6]), Imparani [7]) und Umpukani [8]), von denen bereits Morija und Thaba Bossiou hart am Quathlamba liegen. Kegelförmige Berge fehlen übrigens selbst hier nicht, indem in den Berichten der in Süd Africa stationirten Französisch Evangelischen Missionare ausdrücklich bemerkt wird [9]), dafs von den drei NNW. von der Missionsstation Philippopolis am sogenannten Kopjes Kraal liegenden Basalt oder Grünsteinbergen zwei die Gestalt eines Doms haben, der dritte die eines Zuckerhuts besitzt. Nicht minder führt die Charte zu Backhouse Reise [10]) in dem durch gewaltige Anhäufungen von Basaltfelsen verschiedener Höhe, die darin bis 500 Fufs über dem allgemeinen Niveau der Gegend ansteigen, ausgezeichneten Landstriche [11]) zunächst dem rechten Ufer des Caledonflusses (einem Zustrom des Nu Garip) ausdrücklich einen conischen Berg an. Ob derselbe aber, wie die übrigen ähnlich geformten ganz aus Basalt besteht, ergibt sich nicht aus dem Werke selbst, so wenig als diefs von den schlechtweg ba-

[1]) Backhouse 364.
[2]) Ebendort 366.
[3]) Ebendort 384.
[4]) Ebendort 388.
[5]) Ebendort 389.
[6]) Ebendort 393.
[7]) Ebendort 396.
[8]) Ebendort 408.
[9]) Journal des Missions evangéliques. Paris 1834. IX, 35. Weiter im Osten soll sich noch ein Zuckerhutberg erheben. Backhouse (434) stimmt damit überein.
[10]) Durch dieselbe und Backhouse Werk (434) wird auch der Französische Bericht über das Vorkommen der Kegel bei Kopjes Kraal bestätigt.
[11]) Backhouse 353, wo hinzugefügt wird, dafs die hiesigen merkwürdigen Felsen nach allen Richtungen aus der Ebene aufsteigen.



saltisch genannten Bergen rund um Philippolis [1]), zu Bethulia (SO. von Philippopolis) [2]) und Berseba (ONO. von dem letztgenannten Orte) [3]) bekannt ist. Desto gewisser sind die Felsen zu Bethanien (zwischen Philippopolis und Berseba) ächt basaltische, indem diese nach den lehrreichen Skizzen bei Backhouse [4]) und nach den ganz damit übereinstimmenden handschriftlichen Zeichnungen der zu Bethanien wohnenden Berliner Missionare, die ich zu sehen Gelegenheit hatte, theilweise sogar aus den ausgezeichnetsten Säulen bestehen. Von gleichem Interesse ist es endlich aus den Backhouseschen Zeichnungen zu erkennen, dafs auf dem bis 400 Fufs hohen Sandsteinfelsen von Thaba Bossiou ebenfalls eine mächtige, prismatisch zerklüftete und, wie die übrigen Basaltkappen mit fast senkrechten Rändern aufsteigende Decke ruht, während der bei Weitem gröfsere untere, aus Sandstein bestehende Theil des Bergkörpers viel sanftere Abhänge darbietet. Mehrere Pässe führen auf den Gipfel dieses Berges selbst. Einer derselben von 10 Fufs Breite ungefähr folgt hierbei genau der Richtung eines Basaltgangs, der sich von unten auf einen Weg durch den Sandstein gebahnt und mit diesem sogar verschmolzen hat. Zunächst den Rändern dieses Gangs ist der Sandstein gleichzeitig gehärtet und in eine Art Wetzstein verwandelt, und es erheben sich sogar solche gehärtete Partien des Gesteins von jeder Seite des Passes wallartig über die übrige Oberfläche, die also vermuthlich weniger, als jene dem zerstörenden Einflusse der Atmosphäre widerstand. Backhouse Skizze erweist übrigens deutlichst, dafs die Spalte des Ganges einer der Canäle gewesen sein mufs, durch welchen die geschmolzene Basaltmasse einst

---

1) Backhouse 349.
2) Ebendort 353.
3) Ebendort 356.
4) S. 421.

bis zu oberen Platte hinaufstieg. Am Fufse des hohen F s kommt endlich der Basalt in einem unregelmäß aufwerk vor, das, wie der Berichterstatter beme uf hinzuweisen scheint, dafs die Masse in einen nig flüssigen Zustande zu Tage kam, dafs es ihr sc ig wurde, die früher ausgeflossene weiter zu schieben. — Von nicht geringerem Interesse für die Bildungswe der hiesigen Trappmassen sind noch die Beobacht n von Backhouse [1]) über die Gänge, welche bei dem Missionsplatze Imparani den benachbarten, bis 400 Fufs igenden, oben tafelförmigen S n. Sie treten meist schmal auf u r aus einer zerbrochenen oder zerset stellenweise mit dem Sandstein verschmolz Da jedoch letzterer, ganz wie der Sandstein von Thaba Bossiou, sich durch den Basalt zu einer Art Wetzstein umgebildet zeigt, so dürfte Backhouse Ansicht, der Gang sei eine Art Lavenstrom, wenig von der Wahrheit abweichen. Einige der hiesigen Gänge bilden übrigens Streifen, die über ihre Umgebung emportreten, andere erscheinen auf dem Boden enger Klüfte, und noch andere bieten in der Länge ihres Laufs sogar beide Verhältnisse vereint dar. Einer der hiesigen Gänge, der näher Mekwatling liegt, ist in der Ebene ungefähr eine Englische Meile weit zu verfolgen; er wird allmählig schmäler, wogegen ein anderer in der benachbarten Gegend sich allmählig durch die Gewalt der nachrückenden Lava erweiterte. Im Allgemeinen aber bilden dergleichen Trappgänge hier die einzigen Pässe an den von ihnen durchbrochenen Bergen, welche das Ersteigen dieser letzteren möglich machen. Sie sind dadurch sogar den Bewohnern dieser Landschaften von aufserordentlicher Wichtigkeit, weil diese bei ihren ewigen und blutigen Kämpfen die tafelförmigen

---

[1]) S. 409.

Gipfel zum Zufluchtsort für sich und ihre Heerden in den Tagen der Gefahr wählen [1]) oder sogar auch beständig darauf wohnen [2]). Selbst die in Indien von Sykes erwähnten und, wie er ausdrücklich bemerkt, durch Verwitterung entstandenen Basaltpfeiler [3]) oder Kirchthurm ähnlichen Basaltspitzen fehlen in den Garipländern nicht, indem Backhouse einen dergleichen auf der Spitze eines kegelförmigen Berges bei Thaba Boussiou [4]) wie verschiedene ähnliche zu Makwalling [5]) antraf, und da endlich ein ausgezeichnetes Vorkommen der Art bei dem sogenannten Compafsberge, einem der höchsten Berge des Caplandes, der noch erwähnt werden soll, auf der linken Seite des Nu Garip sich findet [6]).

Da, wie bereits erwähnt, die Basaltfelsen bis zum Fufse des Quathlamba verfolgt werden können, so war mit Grund zu vermuthen, dafs letzterer ebenfalls im Wesentlichen aus ähnlichen Gesteinen bestehen werde, und in der That, wo es irgend in neuerer Zeit vergönnt war, bis an den hohen östlichen Rand des südafricanischen Pla-

---

[1]) Backhouse 364 u. 396, wo namentlich der Fels von Thaba Bossiou als eine für die Eingeborenen unbezwingbare Festung geschildert wird. Sehr bekannt ist es auch, wie die isolirten und jäh, meist sogar senkrecht aufsteigenden Berginseln im Trappgebiet Central Indiens häufig Localitäten zur Erbauung der uneinnehmbarsten Festungen (Sykes 414) abgegeben haben.

[2]) Dr. Smith im J. of the Geogr. Soc. of London. VI, 397.

[3]) S. 412.

[4]) S. 368.

[5]) S. 389. (Abbildung.)

[6]) Auf der schon genannten Prinzeninsel im Busen von Guinea treten ebenfalls zwei senkrechte pfeilerartige Felsen empor, die Capt. Alexander (Excursions in Western Africa I, 206) sicherlich mit Grund für basaltisch anspricht, da sie ganz den sonderbaren pfeilerartigen isolirten Basaltfelsen der Stor auf Sky gleichen (Mac Culloch a description of the Western Islands of Scotland. London 1819. III, tab. VIII.)

teaus vorzudringen, zeigt sich derselbe stets theilweise aus Basalten, theils aber auch und vielleicht gar überwiegend aus Mandelsteinen gebildet. Einer der südlichsten Punkte, wo man die geognostische Beschaffenheit des hohen Plateaurandes Gelegenheit hatte kennen zu lernen, die sogenannten Stormberge, scheint z. B. in der That nach einem Berichte des einzigen unterrichteten Europäers, der bis zu den Gipfeln der Berge vordrang, des Oberst Collins, fast ausschliefslich aus Mandelstein zu bestehen. Bei einer ihm vom Cap Gouvernement aufgetragenen Untersuchungsreise fand nämlich letzterer bereits im Jahre 1809 nicht allein lose Calcedone, Achate und andere eigenthümliche Mineralien auf dem Gipfel der Stormberge, sondern auch die Mandelsteinfelsen selbst, aus denen diese Röllinge ausgeschält worden sind [1]. Noch ist aber kein wissenschaftlicher Europäer bis in denjenigen Theil des hohen Plateaurandes vorgedrungen, der die unmittelbar nördliche Fortsetzung der Stormberge bildet, so dafs erst da, wo der Hochrand gegen Natalien abfällt, uns wiederum ein Urtheil über dessen geognostische Beschaffenheit zusteht [2]. Sehen wir indessen, dafs die aus jenem fast noch unbekannten Theile des Quathlamba kommenden und den beiden Hauptquellströmen

---

[1]) Accounts and Papers relative of the house of Parlament. 1835. XXXIX, 379 (auch unter dem Separattitel: Papers relative to the condition and treatment of native inhabitans of the Cap of Good Hope. 37).

[2]) Freilich besitzen wir ein von den Französisch Evangelischen Missionaren Arbousset und Daumas verfafstes Werk über ihre Excursion in das Innere des Quathlamba (Relation d'un voyage d'exploration an NO. de la colonie du Cap de bonne esperance. Paris 1842), aber leider war die Qualification derselben als Naturforscher oder selbst nur als Beobachter sehr gering. Als Beweis dafür mag hier angeführt werden, dafs sie die Basalte am Caledon nur mit dem Englischen Vulgairnamen Ironstone bezeichnen (146).



des Nu Garip, dem Caledon und dem Stockenstroms Rivier zufliefsenden Bäche diesen eine eben solche Fülle von Quarzröllingen zuführen, als es mit den aus den Stormbergen herabkommenden nach Collins Beobachtungen der Fall ist, so ist wenig zu zweifeln, dafs auch dort Mandelsteine die Hauptmasse bilden. Durch die bestimmten Beobachtungen des Capt. Gardiner hat man endlich erst in den letzten Jahren erfahren [1]), dafs der Quathlamba an seinen Abhängen gegen Natalien ebenfalls aus äufserst kieselreichen Mandelsteinen besteht. Bei seinem Besuche der inneren, von den sogenannten Zouloukaffern bewohnten Theile der jetzigen Englischen Provinz Natalien traf nämlich der genannte Reisende unweit dem Missionsplatze Morija und zwar auf den höchsten erreichten Punkten des Quathlamba in so grofser Fülle zerstreute Achatröllinge, dafs er dadurch veranlafst wurde, sogar einem Thale, worin dieselben besonders häufig umherlagen, den Namen des Achatthals beizulegen. Die Röllinge waren hier meist von unregelmäfsiger Gestalt, doch nur von der Gröfse einer Muscatennufs. Gardiner fügt hinzu, dafs sie sehr durchsichtig seien. — Aber sogar noch viel weiter nördlich scheinen die Mandelsteinfelsen nicht zu fehlen und unter denselben geographischen Verhältnissen, wie im Süden vorzukommen, indem Capt. Owen am Ausflusse des English Rivier sowohl [2]), als auch am unteren Laufe des Tembyflusses [3])

---

[1]) Capt. Allen Gardiner Narrative of a journey to the Zoolu Country in South Africa. London 1835, 332. Die Ansicht des sogenannten Riesencastells, einer ruinenartig zerrissenen Felsmasse auf dem Gipfel eines Berges am Ost Abfalle des Quathlamba nach Gardiners Zeichnung (S. 338 und 348) erweist auf das Bestimmteste, dafs die vorhin nach Sykes (414) angeführten, Kunstwerken ähnlichen Ruinen von Felsmassen auf den Gipfeln der Berge Dekans auch hier nicht fehlen.

[2]) I, 269.

[3]) II, 269.

viele schöne Achate fand, so dafs es dadurch klar wird, dafs die die Küstenstufe der de Lagoabay (26° S. B.) im Osten begränzenden Berge, gleich den Stormbergen, aus Mandelstein bestehen müssen. Aber bereits am Ende des 16ten Jahrhunderts berichtete ein verdienter Italiänischer geographischer Schriftsteller G. Botero in seinem für die damalige Zeit ausgezeichneten Werke nach den eben durch Portugisische Kriegszüge in des Innere gewonnenen Erfahrungen, dafs das westlich vom Cap Delgado (10° S.B.) und SW. von Zanzibar im Binnenlande wohnende grofse Volk der Monoemugi (die jetzigen Monoemoëzi) sich kleiner, rother, glasähnlicher Kugeln als Circulationsmittel statt des Geldes bediene [1]), womit, wie schon Des. Cooley vermuthete [2]), wohl nur rothe Carneolmandeln gemeint sein mögen. Da aber in der That, wie schon angeführt war, rothe Jaspise oder Carneole zu den gewöhnlichsten Kieseleinschlüssen in den Mandelsteinen von Süd Tyrol, Bassano und auch in denen Indiens gehören, so hat jene Vermuthung gar nichts Unglaubhaftes. Nach Cooley, der die folgende Mittheilung aus einer mir unbekannten Quelle schöpfte, sollen die erwähnten Röllinge von der Höhe eines hohen Bergrückens, Namens Kirimanjara, herstammen. Ist diefs gegründet, so hätte die Ansicht, dafs Mandelsteine und Basalte noch unter dem 10° S. B. an dem Rande des Binnenplateaus nicht fehlen, und dafs der Kirimanjara einer Fortsetzung des Quathlamba angehört, dadurch neuerlichst noch eine Stütze gewonnen, dafs nach Erkundigungen des Englischen Capt. Hardy selbst am SO. Rande des grofsen, den Namen N'yassi bei den Eingebornen führenden Binnensees isolirt stehende pyramidale und schwarze, also wohl basaltische oder ähnliche plutonische Felsen anstehen [3]).

---

[1]) Le relationi universali. In Venetia 1596. Africa 170.
[2]) Journal of the Geographical Society of London. XV, 213, 204.
[3]) Ebendort 205 und Allg. Geogr. Ephemeriden. 1817. II, 375.

Das Auffinden solcher Mandelsteinmassen im Quathlamba hat aber zu den ersten interessanten Aufschlüssen über die noch bis vor wenigen Jahren völlig unbekannt gewesene Heimath der unzähligen, meist buntgefärbten Röllinge geführt, die sich von der Mündung des Garip bis zu dem oberen Quellstromlande dieses Flusses beinahe durch die ganze Breite Süd Africas verfolgen lassen. Die frühesten Beobachtungen über das Vorhandensein von dergleichen Gebilden verdanken wir meines Wissens zwei Reisenden des vorigen Jahrhunderts, dem Engländer Paterson [1]) und dem bekannten Französischen Naturforscher Levaillant [2]), welche beide dieselben fast an den nämlichen Stellen am unteren Garip antrafen. Bei Erstem war diefs im Jahre 1779, bei Levaillant zwei Jahre später im Jahre 1781 der Fall. Letzterer erwähnte besonders unzählige von ihm dort angetroffene Achate und Onyxe. Dafs aber alle solche harte Gerölle weniger aus den Felsen in der nächsten dortigen Umgegend, als aus den Gegenden am oberen Lauf des Garip herstammen möchten, ergab schon die Beobachtung, dafs dieselben dort durchweg gerundet vorkommen, weil eine solche Form unzweifelhaft nur durch einen weiten Transport veranlafst sein konnte. Selbst die Beobachtungen im Beginne dieses Jahrhunderts von Lichtenstein [3]), Truter und Sommerville [4]), später von Burchell [5]) und Campbell [6]) über gleiche Anhäufungen von Kieselgeröllen im Mittellaufe des Stroms erweisen,

---

[1]) Narrative of four Journeys in to the Country of the Hottentots and Caffraria. London 1789. Deutsch von Forster. Berlin 1790. 61.

[2]) Voyage dans l'interieur de l'Afrique. Paris 1795. 3 Vol. II, 232.

[3]) S. 363.

[4]) Barrow A voyage to Cochin China. London 1806, 376.

[5]) II, 213.

[6]) Travels in South Africa. First Journey. London 1815. Sec. Ed. 151.

dafs die Heimath der letzteren noch höher zu suchen war, und in der That ergab zuletzt das Auffinden der Röllinge an den Quellströmen des Garip, dafs nur der Höhenrücken am Ostrande des Süd Africanischen Plateaus der ursprüngliche Fundort derselben sein kann, von wo aus die herabströmenden Bäche sich damit auf das Reichlichste versorgen [1]), so dafs die Gerölle erst auf diesem Wege in den Garip gelangen und endlich von ihm bis fast zu seiner Mündung herabgeführt werden [2]). Wirklich traf bereits Barrow auf runde, ausgewaschene Mandeln am Nu Garip, so wie ferner Backhouse [3]) und die Französischen Missionare Arbousset und Daumas [4]) mannigfache Achate an dem schon genannten Zustrome des Nu Garip, dem Caledon, und in allen ihm zufliefsenden Bächen beobachteten. Selbst entfernter von den Flüssen scheinen Kieselmandeln in der Hochebene der Betschuanen und Koras nach Burchells Angaben nicht zu fehlen. — Ihre Beschaffenheit ist aber nicht minder verschieden, als ihre Farbe und Gröfse. Letztere variirt von einer Linie bis zu einem Fufs Durchmesser;

---

[1]) Collins (in Papers 57) überzeugte sich, wie erwähnt, zuerst, dafs die von den Stormbergen herabkommenden und dem Nu Garip zufliefsenden Flüsse und Bäche, wie z. B. der Stormberg- und Greys Rivier ihm auch Kieselgerölle und andere Mineralien zuführen. Später finde ich noch in dem kurzen Bericht über die Ergebnisse der naturhistorischen Reise des Dr. Smith (Journal of the Geogr. Soc. London VI, 372) bemerkt, dafs die schönen Carneole und Calcedone des oberen Garip von einem Achathügel herstammen sollen.

[2]) In der Hochebene des oberen Gariplandes scheinen nämlich anstehende Mandelsteinfelsen nur äufserst selten vorzukommen. Die einzige Localität, die in dieser Hinsicht erwähnt wird, findet sich am Zusammenflusse des schwarzen (Nu Garip) und gelben (Vaal River oder Key Garip) Flusses, wo Backhouse (444) dergleichen antraf (basalt mixed with silicious pebbles).

[3]) S. 395.

[4]) Relation d'un voyage d'exploration. 146 und 147.

während die Färbung theils einfach, z. B. schwarz, hell oder chocoladenbraun, am häufigsten aber gelb, roth, und in der Nähe der Bäche, die dem Caledon zufliefsen, sogar glänzend schwarz ist, theilweise aber auch die Kiesel mannigfach bunt, figurirt gefleckt und gestreift erscheinen [1]. Zuweilen finden sich dieselben von so ausgezeichneter Schönheit, dafs Burchell meinte, sie könnten gut als Schmucksachen dienen [2], ja Campbell vermuthete, dafs sie selbst bei Europäischen Steinschneidern Anerkennung finden würden [3]. Eben so mannigfach ist die Form derselben, die sowohl kuglig, als oval und stalactitisch vorkommt. Am Caledon trafen endlich Arbousset und Daumas mit gewöhnlichen Röllingen sehr regelmäfsige Quarzkrystalle [4], die jedoch selbst an anderen Punkten nicht fehlen, indem die Berliner Missionaire, wie ich mich durch die von denselben am Vaal Rivier oder Key Garip, dem mittleren der grofsen Quellströme des Garip, eingesandten Naturgegenstände zu überzeugen Gelegenheit hatte auch unter den gewöhnlichen mannigfach gefärbten Achaten, Onyxen, Calcedonen vollkommene Quarzkrystalle mit den schärfsten Ecken und Kanten und zugleich von der ausgezeichnetsten Reinheit und Durchsichtigkeit auffanden. So häufig aber sind die Kieselmandeln an manchen Stellen des Gariplandes, dafs selbst die ganze obere Schicht der Uferränder des Flusses, wie es ebenfalls in Nubien stellenweise mit dem Nil der Fall ist, daraus bestehen [5], und dafs Quarzkrystalle und Achatgerölle sich sogar noch in weiterer Entfernung von den Flüssen finden, wie diefs aufser Burchell im

---

[1] Ebendort 146.

[2] II, 213.

[3] First Journey. 151.

[4] A. a. O. 147.

[5] Barrow I, 299.

Norden des Garip [1]), die Französischen Missionare [2]) südlicher davon im Gebiete der Bassoutoubetschuanen zu beobachten Gelegenheit hatten [3]).

Am Quathlamba scheint die Verbreitung der Basalte gegen Südosten und Osten zu noch nicht zu enden, indem die neueren Untersuchungen erwiesen, dafs sowohl in der nächsten Terrasse unterhalb dem Quathlamba, als auch in der eigentlichen Küstenstufe derartige Gesteine ganz und gar nicht fehlen. Von Interesse ist in dieser Hinsicht zuvörderst zu erfahren, dafs ein hoher südsüdöstlicher Ausläufer des Winterberges, die romantischen, waldigen Katzenberge (Kat Mountains) am linken Ufer des Chumieflusses von Basalt gebildet werden [4]) und dafs auch zwischen der Missionsstation Philipton am Fufse des Bergzuges, welcher den Winterberg mit den Katzenbergen verbindet, eine Kette von Hügeln aus demselben Gestein besteht [5]). Da aber auch die gewaltige, bei den Amakosakaffern unter dem Namen der Amatola bekannte und von

---

[1]) II, 240.

[2]) Journal des Missions evang. IX, 51.

[3]) Arbousset sagt hierbei, dafs dieselben hier so häufig als gewöhnliche Quarzkiesel an anderen Punkten der Erde vorkommen. Auffallend ist aber bei dieser unermefslichen Verbreitung der gefärbten Kiesel längs dem ganzen Garip, dafs bei keinem einzigen neueren Mineralogen sich eine Erwähnung derselben findet. Selbst in dem neuesten Werke über Mineralvorkommnisse, der topographischen Mineralogie von G. Leonhard (Heidelberg 1843), wird derselben mit keinem Worte gedacht. Ebenso wenig hat auch die staunenswerthe Verbreitung der Mandelsteine und der hiesigen Basalte bei den Geognosten selbst bisher eine Berücksichtigung gefunden.

[4]) Backhouse 189 und 210. Die Missionsstation Chumie liegt nämlich unmittelbar am südlichen Fufse der Katzenberge.

[5]) Backhouse 210. Beim Fort Armstrong am südlichen Fufse des Winterbergs gibt es nach Backhouse gleichfalls Basaltfelsen (184).

denselben in ihren Kriegen gegen die Engländer stets als eine der stärksten Vertheidigungspunkte behauptete Felsenmasse [1]) nur durch die tiefe Schlucht des Chumieflusses von den Kat Mountains getrennt wird und unzweifelhaft einst mit denselben im unmittelbaren Zusammenhange stand, so wäre schon daraus abzunehmen, dafs auch die Amatola basaltisch sind, würde diefs nicht ausdrücklich noch durch Backhouse bestätigt [2]), und wiese nicht zugleich die üppige Waldbedeckung der Amatola [3]), wodurch dieselben sich eben so, wie die Winterberg und die Katzenberge [4]) auszeichnen, darauf hin, dafs auch sie mit den letzteren geognostisch übereinstimmend construirt sind. Erfahren wir aber auch aus den Beobachtungen eines mehrjährigen Bewohners dieser Gegenden, des Missionars Brownlee [5]), dafs die hohen den Nordrand der Küstenstufe bildenden Berge meist aus Trapp, die niederen aus Sandstein und Thon bestehen, ferner aus derselben Quelle, dafs zwar der Südabfall der hohen Berge steil ist, der Gipfel dagegen sich gegen Norden zu in die ausgedehnten ungefähr 3—4000 Fufs hohen [6]), vom Stamme der Tamboukie oder Amatembakaffern bewohnten Grasebenen allmählig verliert, ohne dafs ein Abfall nach letzterer Weltgegend stattfindet [7]), so ist klar, dafs die hohen Berge selbst eigentlich nichts, als steile Seitenwände einer Mittelterrasse zwischen dem Binnenhochlande und der tiefen

---

1) Alexander Narrative II, 260 und 261.
2) Backhouse 229.
3) Alexander II, 259.
4) Backhouse 189. Von diesen Katzenbergen wird das nöthige Bauholz 200 Englische Meilen weit bis nach den waldlosen Ebenen am Nu Garip (ebendort 199) und nach den Schneebergen geholt.
5) In Thompson travels and adventures II, 369.
6) Backhouse (204) schätzte die Erhebung bereits zu 3000 Fufs.
7) Thompson II, 369.

von den Amakosakaffern bewohnten Küstenstufe sind, und dafs sie nur demjenigen Beobachter als Berge erscheinen können, der sie von einem im Süden gewählten Standpunkte betrachtet. Aber nicht allein die südlichsten Ränder der Terrasse, von denen allerdings einige Erhebungen, wie der Winterberg selbst und noch östlicher davon der Catharinenberg nebst den schon genannten Katzenbergen [1]) aus dem allgemeinen ebenen Niveau der Terrasse [2]) bergartig zu einer bedeutenderen Höhe aufsteigen mögen [3]), sind durch Trapp gebildet, sondern es besteht sogar viel weiter im Osten, als vorhin (S. 263) nach Bain angegeben war, nämlich im Amatembakafferlande, die Oberfläche der grasreichen [4]) Mittelstufe wesentlich ebenfalls aus einer Trappdecke [5]), über welcher sich einzelne ungeheure losgerissene Massen erheben. Da die Zerstörbarkeit des Trapps aber geringer, als die des Sandsteins ist, so hat diefs zur Folge, dafs die Aufsenränder des Trapps

---

[1]) Die Katzenberge erheben sich nach Meyers Berechnung der barometrischen Messungen von Drège (E. Meyer Commentariorum de plantis Australioris Africae. Vol. I, XXX. Lips. 1835) bis zu einer Höhe von 4813 Fuſs, während die Erhebung der Mittelterrasse selbst 3 — 4000 Fuſs nach ähnlichen barometrischen Beobachtungen Drèges beträgt (ebendort XI, 79 und 213).

[2]) Thompson I, 389. Kay Travels and researches in Caffraria. London 1833. 93. Steedman Wanderings and adventures in the interior of Southern Africa. 2 Vol. London 1835. I, 289.

[3]) Nach Westen zu führt der [illegible] der Mittelterrasse bei den Colonisten den Namen des [illegible]berges (Kay 431). Aus welchem Gesteine dieser besteht, ist unbekannt, doch spricht dessen kühner, majestätischer Abfall, die [illegible] überhaupt dem ähnliche Aus[illegible] und [illegible] Wahrnehmung ebenfalls dafür, dafs er wesentlich durch Trapp gebildet sein dürfte.

[4]) Kay 93.

[5]) Kay [illegible].

hier an der oberen Kante der steil abstürzenden Südwand der Terrasse gleichsam vorspringende Leisten (cornice) bilden [1]), und gleichzeitig bewirkt dessen Verbreitung, dafs auch die Oberfläche des Amatembalandes stellenweise eine aufserordentliche Productionskraft [2]) und zugleich einen grofsen Reichthum an Quellen und fliefsenden Wassern besitzt [3]), welche letztere in den Schluchten und Einschnitten ihren Weg bis nach der Küstenstufe finden, und diese gleichfalls sehr wasserreich machen [4]). Da endlich aber, wie Kay erfuhr, die hohen Berge am Nordrande der Küstenstufe sogar noch bis zur de Lagoabay fortsetzen [5]), so ist auch die Erstreckung der Mittelstufe bis eben so weit anzunehmen, und es wäre also nicht unmöglich, dafs die von Owen in der Nähe der Bay an der Mündung des Temby und English River wahrgenommenen Kieselröllinge wirklich aus den Mandelsteinen der Fortsetzung der Terrasse herrührten [6]), sofern sie nicht etwa von der hohen

1) Ebendort 95.

2) Ebendort 97 und 98. Auch Kay schreibt für die Mittelterrasse, wie Brownlee es für die Küstenstufe gethan, der Zersetzung des Trapps die Fruchtbarkeit des Amatembalandes zu.

3) Kay 95. Drège XI.

4) Brownlee a. a. O. II. 369. Kay 151. Durch einen ungemeinen Wasserreichthum unterscheidet sich der südöstlichste Theil des Continents überhaupt sehr wesentlich vom alten Caplande, und es hat die daraus sich ergebende kräftige Entwickelung der Vegetation ihrerseits wiederum zu der höheren Culturstufe beigetragen, wodurch sich die Urvölkerung jener östlichen Landstriche vor der des südwestlichsten Africa auszeichnet (Kay 433).

5) S. 94.

6) Nach den Beobachtungen zweier früh umgekommenen Schottischen Reisenden Cowie und Green schliefst nämlich ein Gebirge Namens Bombo die Marschgegend an der de Lagoabay ein. (Steedman of Southern Africa. 2 Vol. London 1835. I. 285 und Kay 408). Es wäre diefs Gebirge also zunächst

Randung des obersten Binnenplateaus selbst oder dem Quathlamba herabgeführt wurden.

In der untersten oder Küstenstufe fehlen Basalte eben so wenig. So gibt es Berge davon an den Missionsstationen Knaps Hope [1]) und Chumie [2]) und zu King Williams Town [3]), die sämmtlich zunächst der Oberfläche Sandsteine zu durchbrechen scheinen, da wirklich Basaltberge in der Nachbarschaft der Missionsstation Butterworth sich aus einem Sandsteinschiefer erheben [4]). Nicht minder sieht man etwas mehr östlich im und am Keiskamma Basaltfelsen emportreten [5]), ferner zwischen dem Ikuku und Keiskamma die ganze Gegend mit grofsen Blocken von Kugeltrapp bedeckt [6]) und endlich an einer anderen Missionsstation Buntingville (31° 18′ S. B. etwa) nach einer Skizze Gardiners sowohl zwei hohe Tafelberge, als auch in einem dortigen Berge eine starke Felsbank mit ausgezeichneter prismatischer Structur ihres Gesteins auftreten [7]). Endlich berichtete Kay, dafs noch am Umtataflusse unfern des in neuerer Zeit erst gegründeten Missionsplatzes Morley (31° 30′ S. B.), des fernsten dieser Art im Cafferlande, Gemenge von Trapp und Sandstein auftreten, die der Configuration der Gegend ihren eigenthumlichen Character verleihen [8]). — An dem un-

---

als Fortsetzung des Randes der Mittelterrasse anzusehen und von ihm dürfte demnach auch ein Theil der Kieselmandeln dem Tomby und dem Kagiush River geliefert worden sein. Die ausdrücklich von Kay erwähnte Waldbedeckung des Bombagebirges scheint in der That dafür zu sprechen, dafs dasselbe wesentlich aus Trapp oder Mandelstein besteht.

[1]) Backhouse 223.
[2]) Kheudert 210.
[3]) Kheudert 237.
[4]) Backhouse 255.
[5]) Backhouse 222—223.
[6]) Brownlee II, 372.
[7]) Ib. 373.
[8]) Ib. 362. Da aber Kay gleichzeitig versichert, dafs der Sand-

mittelbaren Küstenrande lernte man jedoch bisher äufserst wenige Punkte kennen, die basaltisch zu sein scheinen, da der Mangel aller Häfen Beobachtungen von der Seeseite hier ungemein hindert [1]). Nur eine von Owen bildlich dargestellte, in mehreren schwarzen Pfeilern bis 80 Fufs Höhe senkrecht aus dem Meere an der Amakosakafferküste aufsteigende zerrissene Felsgruppe [2]), so wie ein zuckerhutförmiger, auf Englischen Charten dieser Gegend eingetragener Berg in der Nähe des Cap Lucia (28° 30′ S. B.) sprechen wohl bestimmt dafür, dafs Basalte selbst dort nicht fehlen. Nördlich des Cap Lucia gegen Mozambique zu erheben sich endlich noch hart am Meeresrande,

---

stein am Umtataflusse überwiegt, so dürfte derselbe früher auch hier die allgemeine Oberfläche gebildet haben und später erst vom Trapp durchbrochen sein. Aus der durch Steedman (I, 250) bestätigten Angabe desselben Autors, dafs furchtbare Abgründe und jähe Klippen (327) nebst einem Zuge kegelförmiger Berge (380) hier erscheinen, endlich dafs eine ungemein schöne Waldvegetation die Oberfläche bedeckt (347), folgt jedoch deutlich, dafs die feurigen Producte hier unmöglich der Verbreitung des Sandsteins bedeutend nachstehen können. Dasselbe geognostische Verhältnifs findet unzweifelhaft selbst noch näher der de Lagoabay statt, indem Cowie und Green in dem durch die Amaponda bewohnten Theile des Küstenstrichs gleichfalls prachtvolle Wälder mit den mächtigsten Bäumen, üppige Wiesen und einen aufserordentlichen Reichthum an fliefsenden Gewässern antrafen (Steedman I, 281 und auch II, 204), Erscheinungen, die sämmtlich, wie angegeben war, auch im westlichsten Gebiete der Kaffern, dem der Amakosakaffern, so gemein sind.

1) Steedman I, 251.

2) I, 281. Diese an der Mündung des Umpakuflusses unter 32° 8′ S. B. gelegenen Felsen bilden einen natürlichen Schwibbogen (archway). Key nennt dieselben mit dem Englischen, zuweilen für Basalt üblichen vulgairen Namen Iron Mountains (343). Auch der Wesleyaner Missionar W. Shaw, der die Stelle besuchte, nannte das Gestein Eisenerz (Iron ore bei Steedman II, 257). Ein ähnlicher natürlicher Schwibbogen im basaltischen

der dort sehr niedrig und sumpfig ist, nach den Berichten des Lieut. Wolf [1]) schwarze Felsen, die schwerlich für etwas anderes, als für basaltische zu nehmen sind.

Verfolgt man zuletzt die Producte feuriger Thätigkeit im Innern Süd Africas auf dem obersten Binnenplateau vom Nu Garip an oder auch auf der Mittelterrasse vom Grofsen Fischflusse an nach Westen zu, so ergibt sich deutlich eine allmählige Abnahme in der Häufigkeit ihres Auftretens, obgleich es allerdings schwierig ist, in der Hinsicht ein bestimmtes Urtheil zu fällen, da uns hier nicht so zahlreiche und zuverlässige Beobachtungen, wie die von Backhouse für den Osten, zu Gebote stehen. Betrachtet man aber auch nur Burchells bildliche Darstellung zweier unter dem Namen des grofsen [2]) und kleinen [3]) Tafelbergs bekannte mächtige Felsen, die isolirt und jäh auf jener innersten Hochfläche im sogenannten Buschmanenlande sich erheben, so ergibt sich bereits, dafs die oberste Lage derselben auf ihrem flachen Gipfel durch ein eigenthümliches, von dem übrigen Körper scharf getrenntes Gestein gebildet wird, das nach den Beobachtungen im Garipquellstromlande und im Süd Osten der Capcolonie nichts als Trapp sein kann. In der That findet diese Annahme eine wesentliche Stütze darin, dafs der grofse Tafelberg schon in der Nähe des durch Basaltfelsen erwähntermafsen an beiden Rändern ausgezeichneten Nu Garip liegt, ferner dadurch, dafs Burchells Charte weiter nördlich, doch immer noch in der Nähe desselben Berges einen Kegelberg angibt, und dafs endlich der Missionsprediger Campbell in der nämlichen Gegend des Buschmanenlandes sogar einen Haufen von nicht weniger als 13 zuckerhutförmigen Bergen

---

Gebiet der Schottischen Insel Mull findet sich in den Geol. Trans. V, tab. XX und XXI abgebildet.

[1]) Journ. of the Geogr. Soc. of London 1833 III, 202.

[2]) II, 104.

[3]) II, 108.

einer Stelle vereinigt antraf [1]). Berücksichtigen wir endlich, dafs in dem noch südlicher gelegenen, unter dem Namen der Schneeberge bekannten Theile des südöstlichsten Randes des hohen Binnenplateaus gegen Cradock zu zahlreiche, theilweise auch aus Basalt bestehende Tafelberge auftreten [2]), so ergibt sich, dafs diefs Gestein selbst in den westlicheren Theilen des höchsten Binnenplateaus in der Vorzeit eine weite, zusammenhängende Decke bildete, und wir dürfen also auch mit Grund vermuthen, dafs dadurch der den Namen des Taaiboshberges führende Berg in der unmittelbar westlichen Fortsetzung der Stormberge [3]) gleich dem schon erwähnten, als höchster Berg des Caplandes geltenden Compafsberge [4]) in der merkwürdigen pfeilerförmigen Spitze seines Gipfels nur die übriggebliebenen schmalen Reste einer einstigen gröfseren Basaltkappe trägt, welche letztere gleichfalls schon zu den Ueberbleibseln der gröfseren Basaltdecke dieser Gegenden gehörte [5]). In wie weit endlich hierher die Ruinen

---

[1]) First Journey. 142. Aufserdem erwähnte derselbe Reisende einen conischen, isolirt aus der weiten Ebene des Buschmanenlandes unter dem Namen des Wunderbergs aufsteigenden Berg, der muthmafslich auch basaltisch ist (Sec. Journ. II, 323).

[2]) Backhouse 485. Auch noch an anderen Punkten unmittelbar vor den Schneebergen traf derselbe Reisende Basaltfelsen an. S. 482.

[3]) Thompson I, 70. Eine Abbildung des Berges findet sich ebendort I, 69.

[4]) Backhouse 485, wo die Höhe des Compafsberges zu etwa 10000 Fufs geschätzt wird. Nach Bains Angabe, die aber muthmafslich auch nicht auf bestimmten Messungen beruht, erreicht dieser Berg, der zugleich den Namen des Spitzkopfs trägt (Thompson I, 88), nur 7000 Fufs (a. a. O. 57), was zu niedrig sein möchte. Schon Burchell nannte den Compafsberg den höchsten im Caplande und bildete ihn ab (II, 185).

[5]) Dergleichen wunderbar gestaltete Felsen fehlen übrigens selbst der Mittelstufe nicht, indem z. B. Backhouse unter den

alten Sc[illegible]sser ähnlichen Felsen gehören, welche Campbell im [illegible]schmanenlande auf dem Gipfel einer niedrigen Bergreih[illegible]kennen lernte [1]), müssen spätere Untersuchungen er[illegible]n. Doch kann nicht unbemerkt bleiben, dafs es hier [illegible]h verschiedene Tafelberge [2]) und kegelförmige Berge [3]) [illegible]ibt, die trotz der angeblichen Schichtung ihrer Masse muthmafslich ebenfalls aus Basalt bestehen, indem auch sie in der Nähe des Nu Garip sich erheben. Bestimmter wird das Vorkommen unserer Massen noch weiter im Westen durch Burchell angegeben, der in den Hyänenbergen an einem südlichen Zustrom des Garip, dem Newe Brakke Rivier, viele aus angeblich primitivem Grünsteiu gebildete Felsen antraf [4]) und hinzufügt, dafs die abermals weiter im Westen am Dwaals Rivier liegenden Felsen gleichfalls aus Grünstein bestehen [5]), welcher zwar von dem gewöhnlichen in mancher Hinsicht verschieden sei, mit dem vom Nu Garip jedoch darin übereinstimme, dafs Stücke von ihm, wie von letzterem, einen hellen Klang geben, was an die Natur der Phonolithe erinnert.

Abermals weiter im Westen wurden auf der Hochfläche südlich vom Garip Basalte oder ähnliche Gesteine mit Bestimmtheit bisher nirgends aufgeführt, doch fehlen sie schwerlich ganz. So erwähnte Campbell 2 völlig pflanzenlose Felsen von dunkler Farbe, die genau das Ansehen ungeheurer Eisenmassen haben und deshalb wohl unzweifelhaft Basalte sind. Einer derselben mit einer oben tafel-

---

S. 267 erwähnten mächtigen und grotesken Basaltfelsen zwischen Cradock und Colesberg auch solche fand, die auf ihrer pyramidal gestalteten Hauptmasse andere senkrechte Felsen trugen. Viele solcher Felsen waren oben flach.

1) Sec. Journey II, 307.

2) Ebendort I, 33; Burchell II, 85.

3) Campbell I, 33; II, 306.

4) II, 43.

5) II, 43.

förmigen Ebene und von einer eine Viertel- bis eine halbe Meile betragenden Länge mufs prismatisch zerklüftet sein, da der Reisende die obere mit der übrigen Bodenfläche übrigens in gleichem Niveau stehende Ebene ausdrücklich mit einem Steinpflaster verglich [1]). Beide Felsen liegen bereits ziemlich nahe dem Garip. — Viel bedeutender scheint jedoch eine andere Anhäufung Eisenähnlicher Felsen zu sein, die nach demselben Reisenden gleichfalls am Garip nur etwas höher, als jene, eine Strecke von mehreren Meilen bedeckt und von den Armen des Stroms in ungemein tiefen, schluchtartigen Canälen mit senkrechten Wänden durchbrochen wird. Zahlreiche hohe und niedrige Berge bestehen hier aus ungeheuren übereinander gehäuften Steinmassen, während viele tausend andere bis in weite Distanzen von hier in jeder Richtung zerstreut umher liegen und gleichsam durch eine gewaltige Eruption hergeführt erscheinen. Eine solche Anhäufung von Steinmassen behauptete Campbell noch nie gesehen zu haben, und er nannte deshalb diese Stelle, wo gleichzeitig vom Flusse ein gewaltiger Wasserfall gebildet wird, eine Metropolis von Steinmassen [2]). Letztere erheben sich hier theilweise bis 500 Fufs Höhe.

---

[1]) First Journey. 289.

[2]) Ebendort 286. Thompson, der dieselbe Stelle, nach Campbell besuchte und sie übereinstimmend schildert (II, 22), nannte den gewaltigen, vom Garip hier gebildeten Wasserfall des König Georg IV. Cataract. Dieser scheint überhaupt einer der gröfsten seiner Art im Continent zu sein, indem Thompson den vorher in einem Canal von kaum 100 Fufs Breite zusammengedrängte Strom sich hier auf einmal in einer prächtigen Cascade von vollen 400 Fufs Höhe herabstürzen sah (a. a. O. 21). Nur ist zu bedauern, dafs der letzte Reisende gar nicht die materielle Beschaffenheit der hiesigen Gesteine bestimmte. So bleibt nach den S. 257 angeführten Angaben von Backhouse es immer zweifelhaft, ob die oben für Basalt angesprochenen Eisenmassen Campbells selbst noch bis zu dem grofsen

Selbst nördlich vom Garip fehlen im Binnenlande des Contine[illegible] Basalte oder Grünsteine nicht, und namentlich wurden [illegible] selben unfern vom Strome im Griqualande in solcher [illegible]nge gefunden, dafs sie den Reisenden den Weg sehr e[illegible]verten. Ein harter Grünstein bildet hier in einem [illegible]uge zwischen den beiden Orten Griquatown und Hard Cas[illegible][1]) grofse Massen, von denen einige sehr schön grün sind. Gleicherweise berichtet Philip, dafs in dem ausgedehnten Kalkgebiete nördlich davon Grünsteine in ähnlichen grofsen Massen eingelagert sind [2]), und es besteht namentlich der niedrige und flache Hügel bei dem Missionsplatze Kuruman aus dieser Gebirgsart und aus Mandelsteinen mit Adern von anscheinend krystallisirtem Quarz. Aufserdem gibt es in derselben Gegend bei dem Ort Alt Lithako nach den neueren Berichten eines Englischen Missionars Moffat [3]), ferner an verschiedenen Stel-

---

Wasserfall und dem hohen unter dem Namen des Garipianischen Walls (Thompson II, 11) an der Nordseite des Stroms auftretenden Felsgebirge reichen und auch dieses bilden oder ob sie sämmtlich, wie Backhouse Angaben vermuthen lassen, nur aus Granit bestehen. Wären die von Campbell und Backhouse an beiden Ufern des unteren Garip wahrgenommenen schwarzen, rothen oder braunen Felsmassen wirklich feurigen Ursprungs, was nicht erwiesen ist, so wäre allerdings gar nicht unwahrscheinlich, dafs selbst die Felsen des Cataracts plutonische oder vulcanische sind. Für Letzteres spricht sogar noch Campbells zweite Angabe, dafs die Steinmassen am Cataract das Ansehen eines eisernen Berges haben, ferner die mit Backhouses und Campbells Mittheilungen (oben S. 257) übereinstimmende Versicherung Capt. Alexanders (an exp. I, 142), dafs auch entfernter auf der Südseite des Stroms in dem denselben begränzenden Klein Namalande rothe und schwarze Felsen auftreten.

[1]) Burchell I, 347 und 348.

[2]) II, 113.

[3]) Missionary labours and scenes in South Africa. London 1846. 115.

len südlich davon z. B. bei der Unglücksquelle (Ongeluksfontein) [1] nach Backhouse Basaltfelsen und endlich nach Arbousset und Daumas an dem nördlichsten grofsen Quellstrom des Garip, dem Hartrivier [2]), ähnliche schwarze Gesteinmassen. Nordöstlich von Kuruman wurden nochmals Grünsteine an dem Molopoflusse im Ueberflusse zugleich mit Graniten gefunden [3]), ein Zusammenvorkommen, das vermuthen läfst, dafs erstere Gesteine hier weniger Basalt, als Diorite sind. Am interessantesten aber ist in dieser Hinsicht eine neuere Beobachtung des Englischen Missionars Livingston [4]), der im Lande der Bukwar-betschuanen bei einer nach Norden zu unternommenen Expedition, wobei er weiter als ein anderer Europäischer Reisender von Süden her im Binnenlande vordrang, etwa unter dem 21° N. B. hohe, felsige und durch Spalten zerrissene Berge, von denen einige ganz das Ansehen erloschener Kratere hatten, angetroffen hatte. So auffallend nun diese Nachricht bei dem Mangel fast aller ähnlichen Phänomene im Cap- und Kafferlande ist, so ist sie doch keinesweges die einzige in neuerer Zeit geblieben, die auf die Existenz entschiedener Reste früherer vulcanischer Thätigkeit im Binnenlande hinweist, indem nach Berichten einheimischer Reisender, die von Zanzibar aus gegen Westen nach dem schon genannten (S.278) und durch die schwarzen Felsen an seinen Rändern, ausgezeichneten grofsen Binnensee, den N'yassi, gezogen waren, das innere Land dort sogar vulcanische Kratere enthält [5]). Unberücksichtigt mag hierbei nicht bleiben, dafs sogar bei Douville eine Stelle für frühere vulcanische Thätigkeiten

---

[1]) S. 465.

[2]) A. a. O. 264.

[3]) Moffat 115.

[4]) In Methuen Life in wildernefs or wanderings in Southern Africa. London 1846. 113 und 185.

[5]) Bulletin de la soc. de Geogr. de France. 1845. III, 68

nahe der Oberfläche dieser Gegenden spricht, indem derselbe vom Gebiete der Mouloua, eines grofsen Volks im Innern Süd Africas angibt, dafs darin Bitumen gemein sei, und dafs sich die Mouloua desselben in einer Mengung mit Kalk als Mörtel bedienen [1]). Ist diese Mittheilung, der Wahrheit zum Grunde zu liegen scheint, da die Mouloua auch von anderen Seiten als ein Volk dargestellt werden, das sich auf einer verhältnifsmäfsig hohen Stufe der Cultur befindet, richtig, so dürfte das Bitumen, wie das in Egypten, an Kreidekalk gebunden sein, indem wirklich grofse Kalksteinablagerungen sich an vielen Punkten des Innern von Süd Africa gefunden haben, bis wohin es Europäern in neuerer Zeit gelungen war vorzudringen. Muthmafslich sind dann die dortigen alten Kratere trachytische.

Wenden wir uns nach den zwischen dem Aequator und dem südlichen Wendekreise liegenden östlichen Küstenstrichen, so hat es freilich hier bis in die neueste Zeit an einem bestimmten Nachweis des Vorkommens von vulcanischen Producten älterer oder neuerer Zeit gefehlt. Dennoch war die Mittheilung eines sehr alten Französischen Reisenden Franz Cauche [2]), dafs es auf dem benachbarten Madagascar Thermalquellen gebe, so wie die bekannte Existenz des gewaltigen noch thätigen Vulcans auf der Insel Bourbon ganz geeignet, der Ansicht, dafs auch in jenen Küstenstrichen einst vulcanische Processe wirksam waren, eine Stütze zu gewähren. Die neuesten Forschungen in den hiesigen Gegenden haben hierin in der That zu weiteren Aufschlüssen geführt und es sogar wahrscheinlich gemacht, dafs jene Processe in der Erdtiefe, die sich auf Bourbon und, wie man neuerlich erst

[1]) III, 62.

[2]) Schon vor 150 Jahren theilte nämlich dieser Autor mit, dafs Thermen in Madagascar vorkommen (Stevens New Collection of voyages and travels in several parts of the world. London 1711. II, S. 31) des Cauche'schen Berichts.

genauer erfahren hat, sogar auf der noch näher am Continent gelegenen Insel N'gazija oder Grofs Comorro einen offenen Canal bis an die Oberfläche der Erde erhalten haben [1]), sich in mancherlei Erscheinungen selbst noch jetzt auf der Ostküste Süd Africas kund geben mögen. An Thermen und Erdbeben scheint es wirklich in diesen Küstenländern nicht zu fehlen, indem Capt. Owen nach seinen Erkundigungen in neuerer Zeit mittheilt [2]), dafs an der Nordseite der Bay von Mozambique einige heifse Quellen vorhanden sind, eine Angabe, die durch den neuesten Reisenden in jenen Gegenden, den Dr. Peters, nicht allein bestätigt, sondern sogar weiter dahin ausgedehnt wurde, dafs durch die eigenen Beobachtungen desselben die Existenz sogar mehrerer Localitäten mit Thermalquellen in den Zambeseländern angenommen werden kann [3]). Erdbeben feh-

---

[1]) Diese Insel, gehörend zu der sogenannten Comorrengruppe, wird häufiger auch nach ihrem bei den Arabern gebräuchlichen Namen Angaziguia angeführt, während N'gazija der bei der einheimischen Bevölkerung übliche ist. Nach dem Französischen Reisenden Leguevel de Lacombe (Voyage a Madagascar et aux iles Comorres. Paris 1840. II, 345) hat die Insel einen bedeutenden Berg, aus dessen Krater derselbe Flammen aufsteigen sah, was jedoch nur sehr selten geschehen soll. Später theilte Cooley mit (Journ. of the Geogr. Soc. of London. XV, 233), dafs der Vulcan alle 3—4 Jahre einen Ausbruch habe und durch seine in die See fliefsende Lava den plötzlichen Tod oft grofser Mengen von Fischen veranlasse, die dann auf der Oberfläche des Meeres gesammelt werden. — Die früheste mir bekannte Erwähnung aber des in Rede stehenden Vulcans mit den hinzugefügten Behauptung, dafs dieser alle sieben Jahre regelmäfsig einen Ausbruch habe, dürfte einem Capt. Lileur (Monthly Magazine 1824. Septbr. 121 nach von Hoff III, 471) zu verdanken sein.

[2]) Nautical Magazine 1840, 234.

[3]) Monatsberichte der Berliner Academie der Wissenschaften. 1848. 225, 226 und nach Dr. Peters gefälliger mündlicher Mittheilung.

len hier gleichfalls nicht, und die Portugisen von Mozambique haben sogar die Tradition, dafs Erdbeben bei ihnen dann stattfinden, wenn der 90 Stunden entfernte Vulcan der Insel Mayotte eine Eruption habe [1]). Owen selbst empfand bei seiner Anwesenheit zu Mozambique im Jahre 1823 zwei Tage hindurch Erdstöfse, und auch Herr Dr. Peters theilte mir gefälligst mit, dafs sich dergleichen während seines längeren dortigen Aufenthalts ereignet hätten. Bestätigte sich hierzu noch Owens von den portugisischen Bewohnern Mozambiques empfangene Nachricht, dafs es an der Bay dieses Orts einen noch fortdauernd thätigen Vulcan gibt [2]), so hätten wir hier in der That einen grofsen vulcanischen Zug, der wahrscheinlich auf Bourbon beginnt, muthmafslich in Spuren auf Madagascar zu erkennen ist, eine SO.-NW. Richtung verfolgt, und endlich über Mozambique und Grofs Comorro bis zu den Krateren und schwarzen Felsen am N'yassi zu verfolgen sein dürfte; wobei nicht zu übersehen ist, dafs eine Verlängerung der Axe dieses Zuges genau auf das Mendefigebirge und die hohen schneebedeckten Gipfel Adamowas trifft [3]). Leider ist Madagascar

[1]) Dieser Angabe Owens liegt muthmafslich eine Verwechselung mit dem Vulcan von N'gazija zum Grunde, indem nach den ziemlich zahlreichen neueren Berichten der Franzosen über Mayotte diese Insel keinen brennenden Vulcan besitzt und sogar ein erloschener auch ihr zu fehlen scheint. Doch besteht dieselbe allerdings gröfstentheils aus Schlacken, Puzzolanen und Basalttuffen (Annales maritimes et coloniales. Partie non offic. 1844. IV, 135), wogegen die ganz nahe kleine Insel Pamanzi wirklich schon einen sehr deutlichen, wenn auch nur ausgebrannten Krater darbietet (ebendort. Partie non offic. 1844, II, 139 und Macé Descartes histoire et géographie de Madagascar. Paris 1846, 392).

[2]) Nautical Magazine 1840. 224.

[3]) Von der Existenz eines noch thätigen Vulcans bei Mozambique erfuhr indessen Peters ungeachtet seines langen Aufenthalts in diesen Gegenden und selbst in der Stadt Mozambique nichts, wie er mir mittheilt.

viel zu unbekannt, um mit Bestimmtheit die dortige Existenz eines Vulcans annehmen zu dürfen. Poullet Scrope erwähnt freilich einen solchen [1], aber gleich mit der Bemerkung, dafs weder über dessen Lage, noch Thätigkeit etwas Bestimmtes bekannt sei. Die neueren Französischen und Englischen Berichte über diese Insel enthalten darüber gleichfalls fast nichts, und nur durch die Theilnehmer an der Owenschen Expedition erfahren wir, dafs sich hohe vulcanische Berge, die Ramadaberge von denselben genannt, an der Nareendabay, und kegelförmige Berge bei Keyvoondza [2] finden, so wie auch ein anderer Berichterstatter angibt, dafs bei dem Orte Tangoury ein conischer Berg auf seiner Spitze einen Krater trage, der aber seit Jahrhunderten bereits erloschen sei [3], dafs jedoch dessen ganze Umgebung von vulcanischen Producten bedeckt werde.

Nördlich vom Aequator kommen auf der Westseite des Continents mit Ausnahme der Cameronberge keine thätige Vulcane, so viel man weifs, vor, und selbst erloschene lernte man mit Bestimmtheit bisher hier nicht kennen, wenn es gleich an deutlichen vulcanischen Massen nicht grade zu fehlen scheint. Das Dasein der letzteren war freilich aus der Nähe der vulcanischen Berge auf den Inseln des grünen Vorgebirges und auf den Canarischen Inseln mit ziemlicher Bestimmtheit bereits zu folgern. In der That versicherte ein neuerer Berichterstatter, der Französische Schiffslieutenant de Freminville [4], dafs eine grofse Zahl von Vorgebirgen, unter denen er die Cap

[1]) In s. Considerations on volcanos. London 1827, 252. v. Hoff erwähnt auch die Existenz eines Vulcans auf der Insel, doch ebenfalls ohne weiteres Detail.

[2]) Lieut. Wolf im Journal of the Geogr. Soc. of London. 1833. III, 215.

[3]) Leguevel de Lacombe II, 120.

[4]) Annales des sciences naturelles. 1824. I, 94.

Barbas, Blanco [1]), Manuel, Verde, Rocho namentlich aufführt, aus Basalt und Laven bestehen, und er bestätigte dadurch zugleich eine interessante ältere, ihm selbst jedoch, wie es scheint, unbekannt gebliebene Notiz des Schweden Wadstroem [2]), dafs es vom Cap Verde im Süden bis Cap Goree im Norden längs der in Rede stehende Küste aufser Basalten evidente Spuren von Vulcanen gebe [3]). Leider führte Wadstroem nicht eine einzige Localität für diese Vorkommnisse speciell an; doch erhielt sein und Freminvilles Bericht dadurch eine weitere Bestätigung, dafs ein neuerer Englischer zuverlässiger Beobachter, der Capt. Belcher, wirklich das häufigere Auftreten kleinkörniger Basalte am Kakundy Flusse nordlich

---

[1]) In Bezug auf dieses Cap, das seinen Namen unzweifelhaft von der weißen Farbe des in der ganzen Gegend anstehenden kieseligen oder kalkigen Sandsteins oder auch nach dem weißen blendenden Sande der hohen, hier überall der Küste vorliegenden Dünen erhalten hat, scheint sich jedoch ein Irrthum in die Angabe des Berichterstatters eingeschlichen zu haben, indem wahrscheinlich statt des Caps selbst ein etwas nördlicher gelegener schroffer und dunkler Fels, den in neuerer Zeit Lieut. Arlett anführt, gemeint ist (Journ. of the Geogr. Soc. of London VI. 297). Letzterer Beobachter erwähnt zugleich in Übereinstimmung mit Capt. Belcher (II. 291), dafs das eigentliche Cap nur von weissem Sandstein gebildet wird, und früher nannte es bereits Capt. Tuckey (Maritime Geography London 1815) eine hohe steile weisse Klippe.

[2]) Essay on colonization London 1794 I, 27.

[3]) Das Vorkommen des Basalts am Cap Goree bestätigte später ein für die Wissenschaften viel zu früh verstorbener, eifriger und kenntnissreicher Forscher der [illegible] Lieutenant Beaufort (Bulletin de la Soc. de Géogr. de France [illegible] III, 160) so wie auch ein [illegible] Kapitän [illegible], welchem zufolge der Basalt [illegible] dort [illegible] (Transactions of the Geol. Soc. of London New Ser. I, 2, 419).

Sierra Leone beobachtete [1]) und sich überzeugte, dafs nicht allein die der Mündung des eben genannten Flusses fast unmittelbar vorliegende Insel Alcatraz ein entschieden vulcanisches, aus Mandelstein bestehendes Gebilde sei [2]), sondern dafs sogar die ganze benachbarte Bulama Inselgruppe auf vulcanischem Wege entstand [3]). Dafs Basalte wirklich bei Sierra Leone überall aus dem Boden treten, erwähnte abermals in neuerer Zeit der Französische Schiffslieutenant Lafour Ladebat [4]), und endlich will tiefer im Innern der bekannte Rob. Caillé [5]) auf seinem

---

[1]) Journal of the Geogr. Soc. of London II, 282, wo gleichzeitig das mitgetheilt wird (282), dafs in der Nähe des Rio Nunez eine sehr eigenthümliche, gangförmig auftretende Felsmasse erscheint, die dadurch, dafs ihre Oberfläche verschlackt ist, das Ansehen eines durch feurige Einwirkung veränderten Basalts erhält. Anscheinend setzt diese Masse durch eine von säulenförmigen Basalt gebildete Ebene hindurch, aber bei genauer Betrachtung ergibt sich, dafs der scheinbare Basaltgang nur ein conglomeratartiges Gemenge von eisenschüssigem Sand mit groben Quarzkörnern oder mit jaspisartigen Kugeln ist, das jedoch angeblich innerlich und äufserlich Spuren von Schmelzung darbietet. Es soll die gangartige Masse mit etwa 50 Yard Länge bei 2 Yard Breite senkrecht im Sandstein aufsteigen, welcher letztere seinerseits so vollkommen säulenförmige Structur, wie sie nur irgend dem ächten Basalt eigen ist, zeigt. Das Auftreten von rothem Sandstein in der Nähe des Nunez erweist übrigens, dafs auch hier, wie in Angola und in Abyssinien, vulcanische Gesteine den Sandstein der Oberfläche durchbrochen haben. Die Schilderung der scheinbaren Gangmasse erinnert endlich auf das auffallendste an ähnliche, anscheinend vulcanisirte Sandsteine in Nubien, von denen noch später die Rede sein wird.

[2]) Journ. of the Geogr. Soc. of London II, 291.

[3]) Ebendort II, 294.

[4]) Annales maritimes et coloniales. Partie non offic. 1845. IV, 638.

[5]) Voyage a Timbouctou. 3 Vol. Paris 1829. I, 276, 279. II, 173.

Zuge vom Rio Nuñez nach dem Niger an verschiedenen Stellen schwarze vulcanische Gesteine angetroffen haben, was nicht gerade unwahrscheinlich ist, wenn wir sehen, dafs wenigstens Trachytfelsen am westlichsten Rande des Mandingoberglandes, namentlich am Senegal, nicht fehlen. Nach den Beobachtungen von Lieut. Beaufort findet sich nämlich an dem südlichen grofsen, unter dem Namen des Falemé bekannten Quellstrome des Senegal ein trachytisches Becken *), so wie auch der nördliche Quellstrom der Ba-fing in den bekannten Felouhcataracten oberhalb dem Französischen Fort St. Joseph oder Galam eine NNO. ziehende Trachytkette durchbricht *). Diese interessante Verbreitung des Trachyts am Faleme wurde in neuerer Zeit wiederum durch einen zweiten Französischen Reisenden, Raffenel bestätigt, der namentlich zu Sansadi einen kleinkörnigen leicht schillernden Trachyt von graulicher Farbe anstehend fand *). Ebenso beobachtete derselbe auf den Inseln der Abzweigungen des Faleme ziemlich ansehnliche Massen von Trachyt und zugleich von Basalt. Beide Gesteine dürften hier sogar in sehr bedeutender Verbreitung vorhanden sein, da der Goldführende Schutt längs dem Strome wesentlich aus einem mechanisch verkleinerten Trachyt und aus Trachytrollungen zu bestehen scheint *), und weil Raffenel zugleich das sehr häufige Vorkommen der Basaltmassen in Bambouk versichert *). So bemerkte derselbe unter andern aufwärts Sansadi bei dem Dorfe Kassila emporgehobene Basaltmassen mit strahliger Textur *)

---

*) Bulletin de la soc. de Géogr. de France. IIe Sér. tol. I
*) Ebendaselbst III. [illegible]
*) Annales maritimes et coloniales [illegible] 1847 P. [illegible]
*) Ebendaselbst II. 249 und [illegible]
*) Ebendaselbst II. [illegible]
*) Ebendaselbst II. [illegible]

und, wie es scheint, von prismatischer Structur, so wie auch zu Sansabadioubé wirklich die Inseln des Flusses theils daraus, theils aus Granit bestehen [1]. Muthmaſslich ist hier der Basalt das jüngere Gestein, indem der Granit nach des Reisenden Beobachtungen häufig durch basaltische Ergüsse (fusées) quer durch seine Masse durchsetzt wird. Dieſs geschieht namentlich bei dem Orte Koliki, wo Raffenel Basaltgänge im Granit wahrnahm [2]. Stellenweise erscheinen dergleichen Basaltmassen an ihrer Oberfläche sogar schlackig mit groſsen, weiten Poren. Auſserdem wird noch durch Raffenel berichtet, daſs zu Karé am Falemé die Basalte im Wechsel mit neptunischen Schichten, also damit gleichförmig gelagert auftreten [3]. Sichtlich müssen aber alle diese Beobachtungen über die Verbreitung plutonischer und vulcanischer Gebilde am Falemé und Bafing zu der Ansicht führen, daſs ein unmittelbarer Zusammenhang derselben untereinander in den noch nie untersuchten Landstrichen zwischen beiden Flüssen oberhalb Galam stattfinden möge. Ist dieſs richtig, so gewinnt bei der neulich noch erhaltenen Kunde von der Existenz von Spuren heiſser Quellen in der Nähe der Meeresküste dieser Gegenden [4] Beauforts alte Vermuthung über eine Verbindung der erwähnten Gesteinmassen sogar mit den dort anstehenden, gleichfalls mit den Trachyten wechselnden und in sie übergehenden Porphyren und Syeniten, und zugleich auch mit den Basalten von Gorée und den Bimssteintuffen der Cabo Verde Inseln [5] einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit [6].

[1] Ebendort II, 235.
[2] Ebendort II, 257.
[3] Ebendort II, 251.
[4] Capt. Belcher im Journal of the Geogr. Soc. of London. II, 283.
[5] Bull. de la soc. de Geogr. de France III, 169.
[6] Daſs die Goldalluvionen in Bambouk wesentlich aus verklei-

Selbst von dem nordwestlichsten Theile Africas, dem Maroccanischen Atlas, erhielten wir in Bezug auf ein Vorkommen thätiger oder erloschener Kratere bis in die neueste Zeit keine Nachrichten, wiewohl schon am Schlufs des

---

nertem Trachyt bestehen, scheint übrigens außer Raffenels bestimmter Versicherung über das Vorkommen von Trachytrollingen in allen Goldablagerungen des Faleme noch der Umstand zu erwähnen, daſs jene Alluvionen sehr eisenreich sind, indem sowohl in Ungarn am Fuſse der trachytischen Vorberge der Karpathen, als am Strande von Neapel sich reiche Eisensandablagerungen gebildet haben, zu denen von dem zersetzten Trachyt das Material geliefert wurde. Schon Beaufort wurde durch seine Untersuchungen in Bambouk an die auffallende Aehnlichkeit der dortigen geognostischen Verhältnisse mit den von Humboldt beschriebenen in Guanaxuato erinnert. Berücksichtigt man aber hierbei, daſs dieser berühmte Naturforscher zuerst das Vorkommen des Goldes auf Gängen im Trachyt zu Villalpando in Mexico kennen gelehrt hatte (Essai politique sur la Nouvelle Espagne. Deux. Éd. Paris 1827. II, 189), und daſs ebenfalls Beudant späterhin ähnliche Vorkommnisse dieses Metalls unter ähnlichen Verhältnissen, wie die Bambou-kanischen, in Ungarn angetroffen hat, wo Goldgänge zu Königsberg, Telkebánya und Beregszasz in Ablagerungen zersetzter und verkleinerter Trachyte vorkommen und theilweise noch gewonnen werden (Voyage en Hongrie. Paris 1822. III, 471, 476 und 477), so ist mit Grund zu vermuthen, daſs die festen Trachytmassen Bambouks gleichfalls goldhaltig sind, daſs deren Zerstörung das Gold erst in die Alluvionen lieferte, endlich daſs das Goldvorkommen in den ungarischen Trachytgebirgen Ungarns, Mexico und Bambouks demselben unterirdischen feurigen Processe seinen Ursprung verdankte, der alle diese Länder in der Vorzeit erschütterte. Erwägen wir hierzu noch, daſs selbst in der neuesten Zeit Goldkörner in den Trachyten des vulcanischen Central-Frankreichs und sogar des vulcanischen Laacher Sees gefunden wurden und daſs unzweifelhaft die durch die Eretrier nach Strabo (Lib. V. Casaub. 247) auf der jetzigen Insel Ischia durch Bergbau im Alterthume gewonnenen Golderze im Trachyt vorkamen, so sieht man, daſs der vulcanische Process nicht ohne Einfluſs auf die Entstehung des Goldes in

vorigen Jahrhunderts der Englische Reisende Lemprière [1]) erfahren hatte, dafs es dort Vulcane gebe, eine Nachricht, die jedoch in neuerer Zeit weder bei Jackson und Graberg af Hemsoe, noch in den Berichten von Capt. Washington, Augustin und Coquand, ja selbst nicht einmal in Renous neuestem überaus fleifsigem Werke über Marocco seine Bestätigung gefunden hat.

Viel ausgedehnter und mächtiger aber, als am Westrande Nord Africas finden sich die vulcanischen Massen am Ostrande und zwar besonders in Abyssinien, im Lande der Adáls und in Shoa entwickelt. Der erste Reisende, der von vulcanischen Gesteinen überhaupt in jenen Gegenden Kenntnifs erhielt, war der bekannte Seetzen, der schon im Jahre 1810 durch Mittheilungen von Eingeborenen von der Existenz des Obsidians an der Abyssinischen Küste erfuhr, die Lagerstätte aber selbst nicht aufsuchte. Auffallender Weise blieb jedoch Seetzens in von Zachs Monatlichen Correspondenzen [2]) mitgetheilte Notiz völlig unbeachtet, obwohl zu erwarten gewesen wäre, dafs dieselbe bei Natur- und Alterthumsforschern wiederum eine Aufmerksamkeit auf die alten, dem Reisenden, wie es scheint, selbst unbekannt gebliebenen Nachrichten aus dem Alterthum über das Vorkommen von Obsidianen bei dem Handelsplatz Adule in Aethiopien, wie sie sich sehr bestimmt im Periplus Maris Erythraei [3]) und noch früher bei

---

der Vorzeit in Trachyten veranlafst hat, und es wäre demnach wohl gerathen, nach dem Vorkommen dieses Metalls selbst in den Trachytgebieten Europas häufiger zu forschen.

[1]) Tour from Gibraltar to Marocco. London 1795. Deutsch in Forsters Magazin für die neuesten Reisebeschreibungen. Berlin 1792. VIII, 2, 99.

[2]) XXVII, 175.

[3]) The voyage of Nearchus and the Periplus of the Erythrean Sea by Vincent. Oxfort 1809. 73.

Plinius [1]) finden, gelenkt hätte [2]). Bekannter wurden diese Obsidianmassen erst durch den eifrigen und verdienten Englischen Reisenden Salt, der ausgerüstet mit einer genaueren Kenntnifs der älteren classischen Literatur und geleitet durch die im Periplus gegebene Beschreibung der Localität des Obsidians, dessen Aufsuchung südlich Massowah an der jetzigen Bay von Zulla mit Glück unternahm [3]) und dadurch die Genauigkeit der Schriftsteller des Alterthums glänzend erwies. Salts Forschung fand im Jahre 1809 noch vor Seetzens Erkundigungen statt, aber die Herausgabe seines Reisewerks erfolgte erst einige Jahre später, als bereits der Brief der letzteren Reisenden mit der Nachricht über den Obsidian publicirt war. Zuletzt fand auch Ehrenberg, wie ich durch seine eigene gütige Mittheilung weifs, lose Stücke des Minerals an der von Salt nachgewiesenen Stelle. Da aber aus Salts Mittheilungen selbst sich wenig Befriedigendes über die geognostischen Verhältnisse der Gegend, wo der Obsidian gefunden wurde, ergibt, und überdiefs das zweite Vorkommen des Minerals tiefer im Lande und mit gröfseren Stücken, wovon er Kunde erhielt, von ihm ganz unbeachtet gelassen wurde, so ist zu bedauern, dafs auch Rüppell bei seinem Besuche der Ruinen Adules diesem Gegenstande keine Aufmerksamkeit zugewandt hat [4]), indem die Verknüpfung der hiesigen Obsidianvorkommnisse, zuvörderst

---

[1]) Hist. nat. XXXVI, 67 und XXXVII, 65.

[2]) Seetzens Mittheilung wurde z. B. nicht durch Ritter in seiner Erdkunde. Africa 1822. S. 238, so wenig wie durch Humboldt bei der Herausgabe der zweiten Ausgabe seiner Ansichten der Natur, Stuttgart 1826. I, 82 berücksichtigt.

[3]) Voyage to Abyssinia and Travels into the Interior of that Country. London 1814, 192 — 193. Selbst der Entdeckung von Salt wurde von Humboldt bei seiner Erwähnung des Aethiopischen Obsidians (a. a. O. I, 82) noch nicht gedacht.

[4]) Reisen I, 165 — 268.



mit den isolirten benachbarten vulcanischen Kegeln, welche aus der aufgeschwemmten Uferfläche des Golfs bei Afté und Zulla mit Lavenströmen und schwarzen Lavafelsen sich erheben [1]), dann mit zahlreichen und zugleich grofsartigen Producten der vulcanischen Thätigkeit im nordöstlichen Abyssinien z. B. mit grofsen Trachytmassen [2]), wahren trachytischen Lavenströmen [3]), zahlreichen Krateren [4]), häufigen Thermalquellen und ausgedehnten, von Kie-

---

[1]) Rüppell Reise nach Abyssinien. 2. B. Frankfurt 1840. I, 264—265. II, 315.

[2]) Die erste Erwähnung grofser Abyssinischer Trachytmassen findet sich bei Rüppell, welcher dieselben in sehr weiter Verbreitung in NO. Abyssinien antraf (Museum Senkenbergianum. Frankfurt 1834. I, 286 und in der Reise nach Abyssinien. I, 351, 387; II, 289). Sie wurde durch die beiden Französischen Capitaine Ferret und Galinier (Comptes rendus de l'Académie de Paris. 1844. XIX, 882) bestätigt, und wir haben besonders aus dem eben erscheinenden Werke dieser beiden rüstigen Forscher, die mehrere Jahre der genauen Untersuchung des nordöstlichen Abyssiniens widmeten, auch in geognostischer Hinsicht viele interessante Aufschlüsse und namentlich genauere Aufklärungen über die Lagerungsverhältnisse der dortigen Trachyte und Laven zu erwarten.

[3]) Rüppell beobachtete dergleichen namentlich unter den Laven der Küstenstufe in der Nähe Massowahs und des Rothen Meeres (Reisen I, 264; II, 315).

[4]) Der ganze Plateaurand Abyssiniens gegen das Rothe Meer erscheint erfüllt mit Kratern, die sich bis tief in das Innere des Landes erstrecken mögen, indem Rüppell ausdrücklich denjenigen Theil des letzteren, der sich bis zu dem grofsen Dembeasee ausdehnt, als von durchweg vulcanischer Natur bezeichnet (Reisen. I, 406; II, 67, 100, 169, 254, 256). — Zwei kegelförmige Kegel mit Krateren, beide auffallender Weise Alequa oder Aloqué genannt, (heifst diefs im Abyssinischen Vulcan?) traf unter andern Rüppell (I, 344; II, 243, 263, 315) in dem nordöstlichen Theile des Landes und zwar den einen am Tacazze in der Provinz Siré, den andern in der Landschaft Agamé, wo sich derselbe an der NNWspitze der gleich zu erwähnenden

selmandeln erfüllten Mandelsteinen [1]) deutlich ergibt, dafs der nordöstliche Abfall und die obere Fläche des hohen Abyssinischen Plateaus einst der Schauplatz einer gewaltigen, durch feurige Processe bewirkten Veränderung war. Besonders wichtig aber ist in dieser Hinsicht die Mittheilung eines Reisenden aus den letzten Jahren, des Französischen Schiffslieutenant Lefebvre [2]), dafs sich südsüdöstlich Massowah am Rande der grofsen durch ihren Schwefelgehalt, besonders aber durch unermefsliche Salzablagerungen bekannten Ebene im Lande des Taltalvolks 3 Vulcane finden, von denen zwei nach der Versicherung der

---

Taltalebene als ein isolirter conischer Berg darbietet. Aufserdem nennt Rüppell als vulcanisch die Berge von Genemfara (I, 372, 391, 398) oder Sananfara (II, 254), den Waken (II, 68 und 71) und den Ankodibvulcan bei Workemider (II, 153 und 166), und er erwähnt namentlich von letzterem, der vielleicht mit dem Sananfaraberge identisch ist (II, 254), dafs er mit 3—4 isolirten Zacken, den unzweifelhaften Ueberbleibseln eines eingestürzten Kraters, auftrete, von welchem, gleich wie von den übrigen vulcanischen Kegeln, das durch horizontale Sandsteinschichten gebildete hohe Plateau der Provinzen Samen und Agamé durchbrechen wird (Reisen I, 344, 356, 387, 388, 406, 418; II, 143, 262, 315, 318). Ferret und Galinier bestätigten ebenfalls die grofse Zahl erloschener Kegel im nordöstlichen Abyssinien.

[1]) Himmelblaue Calcedon- und andere Kieselmandeln erfüllen nach Rüppell (I, 351, 387, 413; II, 289) die Mandelsteinfelsen Ost Abyssiniens und der Provinz Samen, welche am Westrande des Tacazzeflusses liegt. Da aber früher Salt (404), ebenfalls an der Ostseite dieses sehr tief eingeschnittenen Flusses lose Kieselmandeln bei der Stadt Adowa, also in weiter Entfernung von Samen gefunden hatte, so bestätigt diefs, da diese unmöglich von den Gebirgen Samens herbeigeschwemmt sein konnten, das Anstehen von Mandelsteinmassen im nordöstlichsten Abyssinien.

[2]) Voyage dans l'Abyssinie executé pendant les années 1840, 41, 42, 43. Paris 1844—48. Rel. hist. III, 13.

Landesbewohner noch brennen und ein dumpfes, des Teufels Tambour von der angränzenden Bevölkerung genanntes Getöse hören lassen. Muthmafslich verdanken diesen Vulcanen die Schwefelmassen in der Taltalebene und der neuerlichst von Ant. Abbaddie[1]) erkundete Schwefelberg unfern Massowah ihren Ursprung, da bei dem Auftreten der ansehnlichen Trachytmassen in diesen Gegenden anzunehmen ist, dafs sich zugleich auch Solfataren in letzteren ausgebildet haben.

Wie erwähnt, scheinen die alten ächt vulcanischen Gebilde bis tief in das Innere Abyssiniens fortzusetzen, ohne dafs es aber einem einzigen der zahlreichen neueren Reisenden, welche das Land in den letzten Jahren durchzogen, gelungen ist, dort einen noch thätigen Vulcan zu entdecken. Im Binnenlande Abyssiniens wäre demnach der vulcanische Procefs in Bezug auf Aeufserungen an der Oberfläche selbst als völlig ruhend anzusehen. Früher mufs sich aber die vulcanische Thätigkeit sogar bis jenseits des Dembeasees nach Südwesten erstreckt haben, indem der neuere Englische Reisende Beke noch an dem Rande des die Gränze der Abyssinischen Landschaften Damot und Godscham bildenden Zinginiflusses vulcanische Gesteine nebst einer Masse vulcanischer Kegel oder hochspitziger Dome (high pointed domes) antraf[2]), eine Entdeckung, die mit Grund vermuthen läfst, dafs die vulcanischen Gebilde Nord Abyssiniens mit den gleich zu erwähnenden in Shoa und im Lande der Adáls in inniger Verknüpfung stehen, und dafs sie sämmtlich Producte nur eines und desselben gewaltigen unterirdischen Heerdes feuriger Processe sind, dessen Wirksamkeit sich immer mehr gegen den Ostrand des Continents zurückzuziehen scheint.

---

[1]) Bull. de la soc. de Géogr. de France. 1842. XVIII, 357.
[2]) Journal of the Geogr. Soc. of London XII, 7.

Was nun die Entwickelung vulcanischer Massen in den Landstrichen südlich des jetzigen Abyssiniens betrifft, so waren die Deutschen Missionare Isenberg und Krapf wohl die ersten, welche auf ihrem Wege in das Binnenland zwischen dem Hafenplatze Tadschourra und Shoa staunenswerthe Entwickelungen vulcanischer Aschen, gebrannte Gesteinmassen und zahlreiche heifse Quellen antrafen und gleichzeitig die Zerrissenheit des Bodens durch Klüfte und Spalten von der Einwirkung feuriger unterirdischer Processe ableiteten [1]). Unmittelbar darauf überzeugte sich auch der Französische Reisende Rochet auf derselben Tour von der ungeheuren Stärke und Ausdehnung der vulcanischen Gesteinmassen im Adállande und in Shoa [2]), was er noch auf einer späteren Reise zu bestätigen Gelegenheit hatte [3]). Das äufsere Gepräge der Felsmassen in beiden genannten Ländern mufs übrigens so entschieden ihren feurigen Ursprung characterisiren, dafs sogar die Eingeborenen das zwischen Makdoshú im Süden und dem Nubischen Hafen Suakim gelegene ostafricanische Küstenland sehr bezeichnend Burr Adschem oder Berr el Aadschami [4]). d. h. das Feuerland, wie ein neuerer

---

[1]) Aus den Memoirs of the Geogr. Soc. of Bombay im Bull. de la soc. de Géogr. de France. 1840. XIII, 160 und Journals of the Messrs. Isenberg and Krapf. London 1843, 21 und 22.

[2]) Bulletin de la soc. de Géogr. de France XV, 280 und Rochets Voyage sur la côte occidentale de la mer Rouge, dans le pays d'Adel et le Royaume de Shoa. Paris 1841. 52, 63, 66, 69, 71, 75, 77, 84, 94, 103, 263 u. s. w., womit namentlich auch Dufrénoys Bericht über diese Reise in den Comptes rendus de l'Acad. de Paris 1846. XII, 925—926 zu vergleichen ist.

[3]) Second voyage dans le Pays des Adels et le Royaume de Choa. 1846. 52, 96, 335 u. s. w. und Dufrénoys Bericht über diese zweite Reise in den Comptes rendus. 1846. XXII, 808.

[4]) Von den Arabischen Worten ber (Festland) und Adschem, welches letztere aber zugleich auch so viel als barbarisch

Englischer Reisender Johnston [1]) berichtet, nennen. In der That zeigt dieser ganze lange Küstenstrich, wo man ihn irgend kennen lernte, entweder bestimmt vulcanische Producte und Kratere oder wenigstens Tafel-, Zuckerhut- oder Kegelförmige, ja zuweilen auch ausdrücklich schwarz genannte Berge, die nach ihrer Farbe und Configuration, wie die Erfahrung in Süd Africa lehrt, sämmtlich schwerlich etwas anderes, als vulcanische Erzeugnisse sind. So berichtet unter anderen Johnston [2]), dafs bei dem Hafen Berbera (etwa 10° 25′ N. B.) eine Reihe niedriger vulcanischer Hügel erscheine, die viele Meilen weit in das Innland in SW. Richtung fortsetzen, und es hörte gleichfalls Abbaddie von Bour (Ber?) Medaw, d.h. schwarzen Bergen bei dem nördlich Berbera gelegenen Hafen Zeila sprechen [3]). Noch weiter gegen Norden traf abermals Rochet an der nämlichen Küste zu Tadschourra basaltische oder trachytische Gesteinmassen an [4]), wie endlich nach demselben Reisenden auch der östliche Rand der Strafse el Mandeb (Bab el Mandeb) ganz mit vulcanischen Gebilden erfüllt zu sein scheint. So nennt hier grade Rochet aufser dem kegelförmigen Berge Sedschàn (Dschebel Sedschàn; auch Grofser Sian genannt), der nach ihm ein

oder fremdartig bedeutet. Es scheint demnach, dafs die Araber diesen Küstensaum ausdrücklich durch einen eigenen Namen von dem gegenüberliegenden, durch eine gleiche aufserordentliche Entwickelung der Temperatur ausgezeichneten Küstenstrich ihres eigenen Landes unterschieden haben. Letzterer führt bekanntlich den Namen Tahama.

[1]) Travels of Southern Abyssinia. 2 Vol. London 1844. I, 11, wo sogar ausdrücklich angegeben wird, dafs der in Rede stehende Küstenstrich, wie Persien, welches oft auch diesen Namen führt, denselben seines vulcanischen Characters wegen erhalten hätte.

[2]) I, 31.

[3]) Bull. de la soc. de Géogr. de France XVIII, 219.

[4]) Sec. Voy. 331.

Vulcan ist [1] und sich gleichfalls auf Commodore Moresbys neuerer Charte des Rothen Meeres [2] als vulcanisch bezeichnet findet, 7 andere Vulcane, von denen einer den Namen des kleinen Sedschân, zwei andere den Namen Hamra und die übrigen den von Sababo und Sababé führen. Selbst den in der Breite von Mokka innerhalb des Bab el Mandeb auf ostafricanischen Boden gelegenen Hafenplatz Rayeta sah Rochet mit Vulcanen umgeben, so wie er hier noch eine ganze Reihe vulcanischer Berge antraf, die sich bis Rayeta erstrecken. Muthmafslich ist diese Bergreihe dieselbe, wovon neuerlichst noch Johnston Kunde gab [3]. Nach letzterem erstreckt sich nämlich ein Bergzug deutlich feurigen Ursprungs, der sicherlich nur seines auffallenden Aeufseren wegen, gleich dem Angolanischen Mouloundou Zambi, den arabischen Namen des Geisterberges (Dschebel Dschin) von den Landesbewohnern erhielt [4], von Rayeta [5] aus einige Meilen landeinwärts. In dieselbe Küstenstrecke gehört endlich der Ras (Spitze oder Cap) Serayer von Moresby, der ein hoher vulcanischer Berg von brauner Farbe und der Gestalt eines Hauses ist [6].

Für die Existenz zahlloser Kratere und zugleich eine gewaltige Entwickelung vulcanischer Producte im Innern des Adallandes und in Shoa besitzen wir aber aufser Ro-

---

[1]) Sec. Voy. 331.

[2]) Chart of the Red Sea, Jiddah, the Straits of Bab el Mandel surveyed in the years 1830—1833. London.

[3]) I, 42.

[4]) Von den Arabischen Worten Dschebel und Dschin. Capt. Haines schreibt dafür (Journ. of the Geogr. Soc. of London IX, 127) Jebel Jan nach Englischer Aussprache.

[5]) Johnston setzt dafür Raheita.

[6]) In der Französischen Uebersetzung der Erläuterung zu Moresbys Charte in den Annales mar. et col. Partie non offic. 1847. I, 189 wird eigentlich grange (Scheune) gesetzt.

chets Mittheilungen noch eine ganze Reihe von Berichten neuerer Englischer, Französischer und Deutscher Reisenden, die fast um dieselbe Zeit oder wenigstens nur wenig später, als Isenberg und Krapf nach jenen Ländern gelangten. Leider befand sich unter allen diesen Reisenden kein Geognost, und es ist deshalb sehr zu beklagen, dafs selbst der einzige derselben, der ausdrücklich in der Function eines Naturforschers Shoa besuchte, sich hier in den günstigsten und freiesten Verhältnissen Monate lang bewegte und zugleich einen grofsen Theil des Landes kennen lernte, der Dr. Roth, ein Deutscher, bisher nicht für gut befunden hat, seine Ausbeute vollständiger der wissenschaftlichen Welt mitzutheilen, indem der kurze und dürftige, vor einigen Jahren in den Münchener Gelehrten Anzeigen über seinen Aufenthalt in Shoa von ihm veröffentlichte Bericht [1]) gar wenig befriedigt. Immer aber ergibt sich auch aus diesem, wie aus den vielfachen Zeugnissen von Johnston [2]), Harris [3]), Kirk [4]) und Lefebvre [5]), dafs Rochets Schilderungen des gewaltigen Umfangs, womit die vulcanischen Phänomene in diesen Theilen Ost Africas auftreten, völlig richtig sind. Sie berichten nämlich übereinstimmend, dafs im flachen Küstenlande des Adáls sowohl, als im hochgelegenen Shoa sich genau dieselben Erscheinungen wiederholen, dafs in

---

[1]) 1844. I, 12—15; 17—22; 25—31. Selbst in der Anzeige, die Roth von dem Berichte des verstorbenen Majors Harris über seine Reise nach Shoa (ebendort 1844. I, 761 u. s. w.), woran er in Person Antheil genommen hatte, fühlte sich derselbe nicht veranlafst aus eigenen Erfahrungen Einiges hinzuzufügen.

[2]) I, 42, 76, 111, 114, 120, 167, 216, 256, 341, 394, 459, 467.

[3]) W. Cornwallis Harris the Highlands of Aethiopia. 3 Vol. London 1844. I, 87, 98, 99, 100, 111, 123, 148, 423, 424 u. s. w. III, 253, 259.

[4]) Journal of the Geogr. Soc. of London. XII, 222, 231.

[5]) II, 294.

jenem z. B. zahlreiche aus Laven, Wacken, Tuff und Schlakken bestehende Hügel erscheinen, und dafs ebenfalls in diesem eine wesentlich aus Sandstein und Conglomeraten bestehende Hochfläche [1]) häufig durch Laven, Trachyte und Basalte in gewaltigen Massen durchbrochen würde. Nächstdem treten in diesen Gegenden grofse wallartige Ströme von Laven auf (wie namentlich Kirk am Hallmundberge in Shoa wahrnahm), die sich zuweilen selbst bis zu den Mündungen von Krateren verfolgen lassen [2]). Letzteres war unter andern auch zwischen Aroieta und Dabita [3]) am Hawasch der Fall, wo Rochet [4]) die Anhäufung der Lava so aufserordentlich fand, dafs er sie für gar viel bedeutender, als die aller aus den drei grofsen Vulcanen Süd Europas, dem Vesuv, Aetna und dem grofsen Stromboli Vulcan hervorgegangenen Lavenmassen zusammengenommen erklärte. Kleine kegelförmige Kratere bedecken namentlich zu Dabita in Menge das dortige Lavenfeld, dessen Durchmesser von Kirk [5]) auf 30 Englische Meilen geschätzt wird, und dessen Mächtigkeit Rochet sogar für bedeutender, als die der Laven von Alexitane und Boullata am Südrande des in neuerer Zeit so berühmt gewordenen salzigen Binnensees, der Bahr Assal erklärte [6]), obgleich letztere Laven selbst mit

---

[1]) Johnston I, 76, 120 und auch noch 320; II, 398. Schon die grofse Verbreitung einer oder der anderen Liliaceenart (Harris II, 405) erweist, dafs hier, wie in Süd Africa, sich weite dürre, durch Sandstein gebildete Ebenen finden.

[2]) Rochet Pr. Voy. 93; Kirk XII, 232; Harris I, 101.

[3]) Abida nach Harris.

[4]) Rochet Pr. Voy. 104.

[5]) Journal XII, 231. Harris (I, 260) sagt, dafs es hier ein Feld erloschener Kratere gebe, von denen ein jeder mit einem Gürtel verglaster Laven umgeben sei. Meilenweit biete die Gegend rund um die Base der gröfseren Vulcane nur ein einziges Lavenfeld dar.

[6]) Pr. Voy. 105.

130—140 Fufs ununterbrochener Stärke auftreten [1]). — Ueberhaupt ist die Entwickelung der ausgezeichnetsten vulcanischen Producte und die Zahl der von Rochet [2]), Lefebvre [3]), Harris [4]), Johnston [5]) und Kirk [6]) in diesen Theilen Ost Africas angetroffenen Kratere so aufserordentlich, dafs der Erste ausdrücklich die Ansicht aussprach, es dürfte kaum einen anderen Punkt der Erde mit so viel erloschenen Krateren und so gewaltigen Lavenfeldern geben, und es würden die Alten bei nur einiger Kenntnifs dieses vulcanischen Gebiets sich unzweifelhaft bewogen gefühlt haben, die Feuerwerkstatt der Cy-

[1]) Ebendort 72.

[2]) Bulletin de la soc. de Géogr. de France. 1841. XV, 280, und Pr. Voy. 94, wo z. B. die Existenz von 5 benachbarten erloschenen Vulcanen, deren einer durch Gröfse und Gestalt an den Vesuv erinnert, bei dem Orte Coummi in Shoa erwähnt wird; endlich 93, 263; Sec. Voy. 96.

[3]) II, 294.

[4]) I, 260, wo bei dem schon genannten Orte Abida ein bis 3000 Fufs über den Meeresspiegel ansteigender Berg, der zugleich einer der mächtigsten vulcanischen Berge Shoas ist, als eine Art Centralvulcan dargestellt wird, dem die unzähligen kleineren Vulcane in der unmittelbaren Nachbarschaft ihren Ursprung verdanken sollen. Harris (I, 101 und 423) nennt den ganzen Landstrich die Ebene von Sultelli und erwähnt südlich davon zu Maroo (I, 424) noch einen kleinen Krater. Selbst östlich von dort wurden durch Harris Kratere am Südrande des salzigen Assalsees (Bahr Assal, I, 101) beobachtet, denen muthmafslich die oben erwähnten Lavamassen ihren Ursprung verdanken mögen; die bedeutendsten von allen dürften jedoch die sein, welche derselbe Reisende (III, 228, 253, 259) unter dem Namen des Saboo, Fantali und Winzegoorkraters an der Gränze des Mentschardistricts und unfern dem Hawasch im südlichsten Theile Shoas kennen lernte.

[5]) I, 114, 347 (in der Nähe der Sultelliebene bei Abida), 349 (bei Abida), 459 und 464 (am Hawash in einer äufserst lavareichen Gegend), 467 (bei Azboti).

[6]) A. a. O. XII, 231, 235.

clopen und den Schauplatz des Titanenkrieges hierher statt nach Sicilien zu verlegen [1]). Sogar in dem südwestlichsten Theile Shoas, den Europäische Reisende in neuerer Zeit erreichten, fehlt es an ächt vulcanischen Gebilden nicht, in dem Rochet dort einen daraus bestehenden Bergzug [2]) und dann Lefebvre unter dem 8° 40′ N. B. alte Kratere [3]) nebst Trachyten antraf [4]). Solche Erfahrungen lassen in der That mit allem Grund vermuthen, dafs die vulcanische Thätigkeit sich aus jenen Gegenden einst noch viel weiter in das Innere des Continents erstreckte, und dafs also fernere Untersuchungen auch die Spuren derselben in den obersten Nilländern südlich und westlich Shoa nachweisen werden.

Untersucht man endlich noch die materielle Beschaffenheit der in Shoa und im Adállande auftretenden vulcanischen Gebilde, so weit sie bekannt ist, so ergibt sich, dafs aufser Basalten [5]) und basaltischen Laven [6]), wesent-

---

[1]) Sec. Voy. 68. Selbst kleine Vulcane, wie der Komé, waren zuweilen im Stande staunenswerthe Laven zu ergiefsen, die auch wohl, wie es an dem ebengenannten Vulcane der Fall war, mit ebener Fläche erhärteten (Kirk XII, 232; Rochet Sec. Voy. 97). So besteht auch die ausgedehnte Fläche von Kyrolof (Harris I, 423) nur aus einer einzigen festen, dunkelschwarzen Lavamasse mit ebener Oberfläche. Bemerkenswerth ist endlich, dafs selbst die Basalte Shoas bisweilen ganz den Lavencharacter an sich tragen, indem die Aufsenseite der basaltischen Berge von Schlacken umhüllt wird (Harris II, 399), eine Erscheinung, die sich, wie bekanntlich Leop. von Buch nachgewiesen hat, an der Aufsenseite Deutscher Basalte nicht selten wiederholt.

[2]) Ebendort 201.

[3]) II, 237.

[4]) Ebendort 251.

[5]) Basalte werden namentlich durch Rochet häufig angeführt. Für ihre Lagerung gegen Trachyte ist bemerkenswerth, dafs in Shoa (bei Ankober; Rochet Sec. Voy. 333), wie in Egyp-

lich Trachyte, Trachyttuffe und Obsidiane darunter erscheinen, und dafs selbst die Masse der ächten Lavenströme nach Rochets, durch Dufrénoy untersuchten Handstücken sich häufiger an solche trachytische Laven anschliefst, wie wir sie vom Arso auf Ischia und vom Olibano Berge an der grofsen Solfatara bei Puzzuoli kennen.

---

ten (ebend. nach Dufrénoy XXXV) der Basalt als ein etwas jüngeres Gebilde erscheint, indem er sowohl auf Trachyt ruht, als auch dessen Abhänge bedeckt. In Frankreich kennt man ähnliche Lagerungsweise. Dufrénoy ist indessen geneigt, dieselben anders zu erklären und in dem Trachyt vielmehr das jüngere Gebilde zu sehen, das (ähnlich etwa dem Trachytgürtel im centralen Theile Islands) ältere Basaltdecken aufsprengte, sich einen Weg an die Oberfläche bahnte und dabei Theile der Decke in die Höhe schob (Rochet Sec. Voy. XXXV). Auf eine sehr interessante Weise sehen wir in der That die Vermuthung Dufrénoys durch die Angabe von Harris (II, 399), dafs die Cratere oder vulcanischen Schlünde dieses Theils von Africa mitten in einer schon vorhandenen älteren, aus Trapp gebildeten Kruste auftreten, und dafs die trachytischen Laven nebst ihren Tuffen sich über den älteren Trapp hinweglagern, bestätigt. Doch ist von letzterem Gestein wiederum derjenige Basalt zu trennen, der in Gängen die Trachyte und deren Tuffe bestimmt durchsetzt, indem er schon deshalb nothwendig jünger als dieser und folglich auch noch jünger als der Trapp sein mufs (Harris oder Roth in Harris II, 399). Manche dunkle Gänge möchten jedoch schwerlich Basalte sein, und wirklich finde ich in der Schilderung, welche der Englische Reisende Johnston von solchen mehrere Fufs starken, dunkleren Gesteinstrichen liefert, die er in den grauen Trachyten von Farree in Shoa antraf und für wahre Gänge erklärte (Travels in Southern Abyssinia through the country of Adal. London 1844, II, 42) nicht ausdrücklich gesagt, dafs sie basaltisch seien.

*) Das bestimmte Vorkommen basaltischer Laven wird von Rochet Sec. Voy. 335 erwähnt; er traf dieselben zugleich mit den oben zu erwähnenden trachytischen zu Angolola und Ankober.

So sind z. B. die Laven, welche Rochet zu Angolola und Ankober, den beiden Hauptstädten Shoas, wahrnahm, trachytisch [1]), und gleicher Natur müssen somit auch diejenigen sein, welche dem grofsen erwähnten Lavenfelde zwischen Aroieta und Daffare angehören, indem dieselben trotz ihres porösen und schlackigen Wesens, das sie den Laven von Volvic und vom Puy de la Nugère in der Auvergne so ähnlich macht, dennoch ausgezeichnet krystallinisch erscheinen, und gleichzeitig namentlich ziemlich deutlich ausgebildete glasige Feldspathkrystalle, gleich wie die Trachyte des Mont Dore und des Drachenfels enthalten [2]). — Es scheint jedoch ein sehr bemerkenswerther Unterschied zwischen diesen südlichen und den Nord Abyssinischen Trachyten stattzufinden, indem jene sich durch häufigere Verglasung und durch ihre Obsidian- und ihre Bimssteinbegleitung auszuzeichnen; wogegen letztere, mit Ausnahme der Lagerstätte von Zulla, bisher kein einziges bekanntes Obsidianvorkommen [3]), so

---

[1]) Rochet Sec. Voy. 335.

[2]) Dufrénoy bei Rochet XXXIV und Comptes rendus de l'Acad. de Paris. XXII, 807). Die glasigen Feldspathkrystalle erinnern an die in den vulcanischen oder plutonischen Gebilden Angolas vorkommenden Krystalle, welche Douville als Schorl blanc bezeichnete. Sie finden sich hier auch in den rauhen, glasigen, aufgeblähten Laven von Alexitane (Rochet Pr. Voy. 69).

[3]) Wenn Rüppell (Mus. Senkenberg. I, 286; Reise I, 421) bestimmt behauptet, dafs der Küstensaum des eigentlichen Abyssiniens aufser einzelnen niedrigen Kuppen von Dolerit und Basalt auch aus Obsidianlaven besteht, so ist dieser Angabe schwerlich ein besonderer Werth beizulegen, indem der Reisende, wie erwähnt, nicht einmal das von Salt (und Ehrenberg) erforschte Vorkommen des Osidians an der Zullabay aufgesucht und überhaupt zu wenig das Küstenland kennen gelernt hat, um über dessen Ganzes zu einem so allgemeinen Urtheil berechtigt zu sein. Ein zweites bestimmtes Obsidianvorkommen in den angegebenen Ge-

wenig als eine Bimssteinablagerung dargeboten haben. Ist es nun auch nicht grade unmöglich, dafs weitere Forschungen zu der Kenntnifs noch mehrerer Obsidian- und Bimssteinablagerungen im eigentlichen Abyssinien führen werden, so darf doch schon jetzt in Berücksichtigung, dafs in keinem der neueren und ziemlich zahlreichen Berichte über dieses Land nur das Mindeste von vulcanischen Gläsern oder von Bimssteinen bemerkt wird, mit Grund gefolgert werden, dafs hier dergleichen Gebilde höchst sparsam sein müssen, indem sie sonst schwerlich den Wahrnehmungen so aufmerksamer und unterrichteter Beobachter, wie Salt, Rüppell und Lefebvre entgangen wären. — Im Adállande und Shoa ist dagegen das Vorkommen des Obsidians nicht auf einzelne Punkte, von denen Fouri, Pétas [1]), Killoulou [2]), Meinhatolli und Madera-dubba [3]) namentlich aufgeführt werden, beschränkt, sondern es wird sogar ausdrücklich durch Rochet versichert, dafs er in dem ganzen Landstriche auf seinem Wege von Tadschourra nach Shoa Basalte, Trachyte und zellige Obsidianlaven gefunden habe [4]). — Berücksichtigen wir hierbei noch den bekannten Erfahrungssatz, dafs sowohl aus den Bimssteinen, von denen mehrere Vorkommnisse in Shoa bekannt worden sind [5]), als auch aus

genden finde ich in der That nirgends in Rüppells Reisewerk aufgeführt.

[1]) Rochets Sec. Voy. 335.

[2]) Kirk XII, 229.

[3]) Harris I, 424.

[4]) Sec. Voy. 335.

[5]) Rochet (Pr. Voy. 103) führt Bimsstein zugleich mit geflossenen Laven und verglastem Trachyt zu Daffare an. In derselben Localität erscheint ferner ein Gestein (Pumit bei Rochet) von bimssteinartiger Beschaffenheit, das dem Obsidian ganz ähnlich sein soll. — Auch Harris (I, 424) erwähnt, dafs zwischen Meinhatolli und Madéra-dubba Obsidiane mit Bimssteinen vorkommen.

den häufiger im Adallande und in Shoa angetroffenen glasigen Trachyten [1]) und endlich aus den gewöhnlichen festen, porphyritischen und granitischen, mitunter in Shoa sogar in den Phonolith neigenden [2]) oder zelligen [3]) Trachyten Uebergänge in wahre vulcanische Gläser oder in perlsteinartige Abänderungen [4]) derselben stattgefunden haben können, so erweitert sich in der That das Gebiet des hiesigen Trachyts um ein Bedeutendes, und es wird damit selbst die Behauptung, dafs diese Gebirgsart mit ihren Tuffen wesentlich zu der Bildung der jetzigen Oberfläche dieser Gegenden beiträgt, vollkommen gerechtfertigt. Muthmafslich begleiten Trachyte und Obsidiane sogar das jenseits der Gränzen Shoas supponirte vulcanische Gebiet, indem das letzte Gestein wirklich noch in dem südlichsten Theile Shoas und zwar hart an den Gränzen der in neuerer Zeit von keinem Europäer wieder betretenen Landschaft Guragua durch Rochet gefunden wurde [5]).

Laven anderer Art wurden in Shoa und im Adállande,

---

[1]) Rochet Pr. Voy. 71 (Gongonta im Lande der Adáls), 77 (Abaytou ebendort), 80 (Sagaguedane ebendort), 92 (bei Odar Doura ebendort), 103 (Aroieta ebendort). Zuweilen gehen diese Verglasungen so weit, dafs sich Trachyte finden, die durch die eingewachsenen schwarzen Obsidiankörner schwarz erscheinen (Harris II, 399).

[2]) Zwischen den östlich vom grofsen Abidavulcan liegenden beiden Orten Meinhatoli und Madera-dubba im Adallande treten nach Harris (I, 424) nächst den Obsidianen auch Phonolithe auf. Die Natur der letzteren sollen nach diesem Berichterstatter (oder dessen Begleiter Roth) besonders diejenigen Trachytpartien haben, welche in der Nähe basaltischer Gänge, von denen ihre Massen durchsetzt werden, erscheinen (II, 399).

[3]) Harris II, 399.

[4]) Perlsteine kommen, wie nach Douville angeführt war, auch in Angola vor.

[5]) Sec. Voy. 209. Der mit Obsidian bedeckte Boden soll hier von Weitem, wie durch Hochofenschlacken bedeckt erscheinen.

so viel wir wissen, nur wenig wahrgenommen. So scheinen z. B. sodalithische in der Art der neueren Laven aus dem Vesuv nicht vorzukommen, und selbst von leucitischen finde ich nur einmal eine Erwähnung bei Rochet, der dieselben zu Daffare in Shoa, also an derselben Localität anführt [1]), wo das grofse Gefilde trachytischer Laven auftritt. Ist die Angabe richtig, so bilden die hiesigen Leucitlaven wahrscheinlich ein ähnliches isolirtes Vorkommen mitten in Massen trachytischer Natur, wie es mit denen am Vesuv der Fall ist, wo bekanntlich die Auswürflinge leucitischer Natur sind und unbezweifelt von den in der Tiefe anstehenden gröfseren Massen desselben Gesteins herrühren.

Unzählige heifse Quellen, die man in neuerer Zeit fast überall in Shoa und im Adallande kennen gelernt hat, erweisen übrigens, dafs der feurige unterirdische Heerd, der in der Vorzeit unermefsliche vulcanische Gebilde hier an die Oberfläche gebracht hat, auch jetzt noch nicht ganz erloschen ist. Dafs aber hier sogar in neuerer Zeit vulcanische Massen zu Tage traten, und selbst mächtige Vulcane mit offenen Krateren thätig waren, ja dafs es hier vielleicht noch jetzt, wenn auch nicht Lavenströme ergiefsende Vulcane, doch Rauchwolken ausstofsende Solfataren gibt, lehrt übereinstimmend eine ganze Reihe von Beobachtungen neuerer Reisenden. Schon das äufsere Ansehen mancher vulcanischen Massen ist von der Art, dafs eben diese Beobachter veranlafst wurden, die Entstehung derselben in eine sehr jugendliche Zeit zu versetzen [2]). Von verschiedenen Krateren, die an zwei Stellen Shoas vor-

[1]) Sec. Voy. 336.

[2]) Diefs scheint aufser den gleich oben zu erwähnenden Laven vom Sabookrater in Shoa auch mit einer Ablagerung vulcanischer Substanzen in dem Gobaadthale des Adållandes geschehen zu müssen (Harris I, 148).

kommen, zogen sie sogar bestimmte Kunde ein, dafs sie noch vor etwa 30—40 Jahren in voller Thätigkeit gewesen waren, Laven ergossen oder wenigstens Flammen aus ihrem Schlunde ausgestofsen haben. Aeufsert sich z. B. Harris dahin, dafs manche Districte Shoas Vulcane enthalten, die vor noch nicht einem halben Jahrhundert in voller Thätigkeit gestanden hätten [1]), so bezieht sich diefs unzweifelhaft vorzüglich auf diejenigen Gegenden im Süden des Landes und unfern des Hawash, worin die grofsen Kratere des Saboo, Winzegoor, Fantali, so wie der sich daran unmittelbar anreihende merkwürdige Bourchouttaschlund auftreten. Der erste der genannten Vulcane erhebt sich etwa unter dem 9° N. B. als grofser isolirter Berg mitten aus einer wohl bevölkerten Ebene [2]). Nach Harris Erkundigungen bei den Eingeborenen soll derselbe wirklich noch vor etwa 30 Jahren (also zu Menschengedenken) zur Zeit der Regierung des Grofsvaters des jetzigen Beherrschers vom Shoa in voller Thätigkeit gewesen sein, eine Angabe, die dem Reisenden durch das jugendliche Ansehen der aus dem Saboo hervorgegangenen Lavenströme sehr glaubhaft vorkam. — Von dem anderen benachbarten vulcanischen Berge, dem Winzegoor gilt dasselbe [3]), indem auch dieser neuerlichst (recently) noch die umliegende Gegend mit seinen aus einem ungeheuren Schlunde [4]) hervorgegangenen Lavenmassen überdeckt haben soll. Die Länge dieses letzteren Kraterschlundes schätzte Harris auf 2, die Breite auf eine halbe Englische Meilen, und er fand dessen Boden mit der üppigsten grünen Vegetation bedeckt, zwischen welcher

[1]) II, 398; III, 266.

[2]) III, 253.

[3]) III, 259 und 260.

[4]) Monstruous nennt Harris sogar den Krater, dessen Wände senkrecht 6—800 Fufs hoch angeblich aufsteigen.

schwarze aufgeworfene Massen zum Vorschein kamen. Zwei nackte abgestutzte Kegel, die in derselben Zeit etwa, wo der Saboo in Thätigkeit war, in die Höhe gehoben sein sollen und vor etwa 30 Jahren gleichfalls einen durch das grüne Gebüsch sich schlängelnden Strom ergossen haben, stehen eben so schwarz und schlackig, als an dem Tage, wo sie dem feurigen unterirdischen Heerde entstiegen, auf dem Boden dieses grofsen Kraters da. Zwei spaltenartige Einschnitte in die Wände des letzteren gewährten seinen Lavenströmen einen Ausgang. — So bestimmt aber Harris nach seinen eigenen Beobachtungen und den Mittheilungen der Eingeborenen die Ansicht aussprach, dafs noch zu Menschengedenken Revolutionen vulcanischer Art im südlichen Shoa stattgefunden haben, wobei besonders die erwähnten Vulcane betheiligt waren, so scheint doch von dem dritten grofsen Vulcan dieser Gegenden, dem Fantáli [1]), nicht dasselbe zu gelten, da dieser, wie die Landesbewohner einstimmig behaupteten, niemals Rauch ausgestofsen habe [2]), so weit sich die jetzige Generation erinnern könnte. Gleiches scheint endlich von dem zu derselben vulcanischen Gruppe gehörenden und an der Gränze des Mentschardistricts fast senkrecht aufsteigenden Jujjuba Kullaberge zu gelten, weil Harris [3]) von neueren Eruptionen desselben nichts Bestimmtes mittheilt. Es enthält aber der Jujjuba Kulla einen kreisförmigen, angeblich unergründlichen und von grauen,

---

[1]) III, 228 und 229. Der Fantalikrater liegt nach Harris Charte NNO. vom Saboo in nur geringer Entfernung davon. Ein von hohen Wällen schwarzer Laven gebildeter Graben führt bis zu dessen Fufse. Der Aberglaube der Landesbewohner knüpft an diesen Krater eben solche Märchen, wie an den Zambi in Angola, indem auch er für einen Wohnsitz von Dämonen und Geistern gehalten wird.

[2]) Ebendort III, 229.

[3]) Ebendort III, 261—265.

bis 200 Fufs über dem Wasserspiegel sich erhebenden, durch Spalten aufgesprengten Felsenmauern eingeschlossenen See, dessen Durchmesser nur etwa 60 Fufs betragen soll und der, wie Harris bereits andeutet, nichts als ein Wasserbecken in einem grofsen Krater ist. Bei den Landesbewohnern ist der See unter dem Namen Bourschutta weit berühmt, und Harris Schilderung desselben erinnert ganz an den Character der einsamen vulcanischen Seen in unserer Eifel. Zu ihm führt ein einziger Pfad in einer tiefen Schlucht mit unersteiglichen Wänden, welche kaum dem Körper eines Elephanten Raum gewährt. Ungeheure Blöcke eines kohlschwarzen Gesteins, welches theilweise auch eine Art Bekleidung (revetment) des Randes des Sees bildet, erschweren in der Schlucht noch mehr den Zugang zu letzterem. Die Schlucht scheint übrigens, gleich den beiden am Winzegoorkrater, ganz die Natur der von Leop. von Buch an den Calderas der Canarischen Inseln so häufig beobachteten Aufbruchsspalten, den sogenannten Barrancos zu haben, und sie entstand muthmafslich gleichzeitig mit den Lavagängen, die wie bei anderen neueren Vulcanen die Kraterwände durchziehen und sich namentlich hier durch eine hochrothe Farbe (vermillon) kenntlich machen. Das Gestein der Wände erscheint durch Tausende von Höhlungen und Rissen löchrig, gleich einem Honigkuchen. Ueber die petrographische Natur desselben, wie überhaupt über die der Laven im südlichen Shoa wissen wir gar nichts, da in Harris Werke, dem einzigen, welches über die Existenz der vulcanischen Phänomene am Saboo, Fantali, Winzegoor und Jujjuba Kulla Kunde gibt, nicht das Mindeste darüber enthalten ist [1]),

[1]) Vulcanische Seen scheint es übrigens mehrere im südlichsten Shoa zu geben, da Harris (III, 264) in der Nähe des oben erwähnten noch einen anderen unter dem Namen des Wulawulasees kennen lernte, der ihm sehr ähnlich sein soll, in-

und weil selbst Rochet, der wenigstens bis in die Nähe dieser Gegend gelangte und Thermen bei Medina beschrieb [1], gegen seine Gewohnheit davon schweigt. — Nordöstlich der eben beschriebenen, schon auf der linken Seite des Hawash gelegenen und ausgezeichnet vulcanischen Gegend gibt es noch auf derselben Seite des Flusses, aber mehr abwärts, eine zweite ähnliche, die erloschene Kratere und mächtige Lavenfelder enthält, vorzugsweise aber dadurch bemerkenswerth ist, dafs sie angeblich einen noch nicht ganz erloschenen Vulcan enthält, der wegen seiner Rauchemanationen bei den Arabisch redenden Eingeborenen den Namen Rauchberg (Dschebel Dufán oder Dukhán) führt [2]. Unzweifelhaft sind die aus dem Schlotte desselben beständig aufsteigenden Rauchwolken, gleich denen am Mouloundou Zambi, Schwefeldämpfe, in dem nach Rochet Schwefelmassen in den schönsten Farbennuançen vom hellsten Gelb bis zum Rothen (von Arsenik oder Selen herrührend?) die Wände des aus theilweise zersetztem Trachyt bestehenden Kraters bedecken. Der Fülle

---

dem er genau, wie der Bourschuttasee, in einer so tiefen schachtartigen Aushöhlung eines Berges auftritt, dafs der Berichterstatter beide Seen figürlich Brunnen (wells) nannte.

[1]) Sec. Voy. 265.

[2]) Pr. Voy. 263. Es wäre übrigens nicht richtig, aus dem Vorkommen des Namen Dschebel Dukhán bei einem Berge sofort auch die vulcanische Natur des letzteren oder gar das Stattfinden von Rauchemissionen zu vermuthen, indem der Name zuweilen von ganz anderen Veranlassungen herrührt. So erhielt z. B. der gleich benannte mächtige Porphyrstock in Ober Egypten den seinigen davon, dafs in ihm Bergbau einst getrieben wurde, wovon noch Spuren von Schmelzöfen Zeugnifs geben (Wilkinson im Journal of the Geogr. Soc. of London. 1832. II. 46 — 47). Ein anderer ähnlich benannter Berg, der Ras (d. h. Spitze) Dukhán bei Tadschourra (Harris I, 33) empfing denselben gar nur deshalb, weil seine Spitze stets mit Nebelwolken umhüllt ist.

des Schwefels wegen an diesem Punkte nennen die Bewohner den Berg auch wohl Dschebel el Kibrit, d. h. Schwefelberg [1]), eine in Arabien und im östlichen Nord Africa gar nicht seltene Bezeichnung schwefelreicher Localitäten, die eben sowohl für Gegenden, wo sich, wie hier im Trachyt, Schwefel durch Sublimation absetzt, als auch für diejenigen Localitäten üblich ist, deren Oberfläche aus geschichteten Gesteinen besteht, und wo der Schwefelabsatz durch einen complicirteren Procefs erfolgt sein mag. Der hiesige Dschebel Dukhán oder Kibrit erhebt sich am Rande einer weiten Ebene gemeinschaftlich mit erloschenen Krateren und mächtigen Lavenfeldern am Rande eines grofsen Trachytgebietes, also unter Verhältnissen, die das Resultat von Rochets Erkundigungen über das Dasein eines nicht völlig erloschenen Kraters in diesen Gegenden zu bestätigen scheinen. Auch Dufrénoy ist nicht abgeneigt, Rochet Glauben beizumessen, und er vergleicht schon den Rauchberg mit den Solfataren Pouzzuolis [2]). Ist diefs richtig, so gewinnen wir durch diese Schwefelmassen im Schlunde eines trachytischen Kraters eine abermalige Stütze für die frühere vorgetragene Ansicht, dafs der Mouloundou Zambi Angolas gleichfalls ein Trachytkegel ist, und dafs trachytische Massen nicht unbedeutend in den Zaireländern verbreitet sein dürften. So interessant aber auch Rochets Mittheilung über die Fortdauer der vulcanischen Thätigkeit am Dschebel Dufán ist, bleibt es doch bei der günstigen Lage des Berges an den grofsen, von der Küste in das Innere Shoas führenden Handelsstrafse immer auffallend, dafs diese Phänomene durch keinen der ziemlich zahlreichen Forscher in jenen Gegenden positiv bestätigt wurden, und dafs nur Gerüchte, theilweise sogar sehr unsicherer Art, über die Fortdauer der vulcanischen Thätigkeit in je-

[1]) Rochet Pr. Voy. 322. Der Name rührt von den Arabischen Worten Dschebel (Berg) und Kibrit (Schwefel) her.

[2]) Comptes rendus de l'Acad. de Paris 1841. XII, 926.

ner Gegend durch die Mittheilungen der Landesbewohner in einigen Reiseberichten Platz fanden [1]. So erwähnt Johnston einen angeblich noch in neuerer Zeit thätig gewesenen, sehr kleinen Vulcan ohne Namen an der grofsen Strafse nach Shoa, der den Eingeborenen in Uebereinstimmung mit Arabischen Sagen, wie der Reisende ausdrücklich berichtet, als Aufenthaltsort dorthin verbannter unruhiger Geister gilt [2] und der, obwohl Johnston seine Lage nicht genauer angibt, doch wahrscheinlich nichts, als Rochets Dschebel Dukhán ist. Nach Johnston nennen die dortigen Landesbewohner, die Adáls, den Berg einen Geisterberg (Dschebel Dschán), was wiederum an den Monte das Almas in Angola erinnert. — Möglich endlich, dafs eine neuere vulcanische Thätigkeit sich selbst noch weiter und zwar auf dem rechten Ufer des Hawash verbreitete, und dafs namentlich ein Theil des nicht in bedeutender Entfernung NO. vom Dschebel Dofán gelegenen unermefslichen Lavenfeldes von Dabita nur eine Production der Vulcane aus neuester Zeit wäre. Freilich existiren hierüber bestimmte historische Data nicht, doch bleibt immer eine von Harris durch einen gewissen Ibrahim Shehem Abli erhaltene und ihm sogar durch einen Eid bekräftigte Versicherung, dafs derselbe noch vor etwa 12 Jahren (also um das Jahr 1828) den grofsen Krater von Dabita

---

[1] Höchst wahrscheinlich ist die bei Harris erwähnte sehr reiche Schwefelablagerung der Vulcane des Mentschardistricts von Shoa, welche einen Theil des geringen im Lande gebrauchten Schwefelquantums liefert (II, 401), gleich der am Dschebel Dukhán, auf vulcanischem Wege durch Sublimation in einer Solfatara entstanden, und nicht unmöglich wäre selbst dort das Anstehen trachytischer Massen zu vermuthen, ferner dafs auch die vulcanischen Kegel jenes Districts aus Trachyt bestehen, endlich dafs selbst die dortigen Lavenströme die Natur derer besitzen, die wir am Arso auf Ischia, an der Solfatara von Puzzuoli und zu Daffare und Aroieta als trachytische kennen gelernt haben.

[2] I, 42.

in Flammen gesehen habe, bemerkenswerth. Freilich ist dabei nicht unbeachtet zu lassen, dafs derselbe Reisende die Bemerkung hinzufügt, weitere Nachforschungen hätten ihm die Vermuthung, dafs Shehem Ablis Feuer nur ein Grasbrand gewesen sein möge, erweckt [1]). Späteren Forschungen mufs es überlassen bleiben zu ermitteln, in wie fern selbst das von den Missionaren Isenberg und Krapf in derselben Gegend beobachtete grofse Feuer ein künstliches oder vulcanisches gewesen war, wenn auch Johnston geneigt scheint, dasselbe ebenfalls mit feurigen Processen im Erdinneren in Verbindung zu bringen [2]). Auffallend bleibt nämlich dabei Kirks ausdrückliche Versicherung [3]), dafs keine Tradition der in der Nähe des Hawash und Abidas wohnenden Volksstämme von einer neueren Thätigkeit der dortigen Kratere das Mindeste wisse, und dafs Johnston selbst, obgleich er Gelegenheit hatte ein Stück so reinen Schwefels aus der Gegend von Azboti links vom Hawash und aus der Nähe des letzteren mitzu-

[1]) I, 261.

[2]) I, 347, wo der Reisende das, schon in I, 42 seines Werks mitgetheilte Mährchen der Eingeborenen von den Geistern, welche in der erwähnten vulcanischen Gegend wohnen sollen, wiederholt. Bei der Gelegenheit erfahren wir auch durch Johnston, dafs noch jetzt am Dukhan sich häufig ein unterirdisches Getöse, ähnlich dem bei vulcanischen Phänomenen, hören lasse, und dafs die auf einem ausgedehnten Lavenfelde auftretenden erloschenen kleinen Vulcane eine Höhe von nur 20 — 50 Fufs haben, obgleich jeder einzelne derselben einen vollkommen ausgebildeten, wenn auch fast stets gegen Süd Osten zu ausgebrochenen Krater hat. Johnstons Schilderung dieser kleinen Kratere erinnert übrigens lebhaft an die Hornitos der vulcanischen Ebene am Fufse des Jorullo in Mexico, deren Kenntnifs wir bekanntlich zuerst Humboldt verdankten und deren Existenz in neuerer Zeit wiederum durch Schleiden beobachtet wurde.

[3]) A. a. O. XII, 232.

bringen [1]), dafs es ohne weitere Läuterung von ihm sofort zur Schiefspulverdarstellung gebraucht werden konnte, im Allgemeinen angibt, dafs sich derselbe als Sublimationsproduct in Spalten nur eines erloschenen Vulcans finde [2]).

Wird es aber aus der Uebereinstimmung in der Natur der Nord Abyssinischen Gesteinmassen mit denen im gröfseren Theile Shoas und des Adállandes, ferner aus der fast ununterbrochenen Reihe von Krateren und vulcanischen Massen, die sich in einem Zuge von Massowah bis Gondar, und ebenso in einem zweiten südlichen von Tadschourra bis zum oberen Nil verfolgen lassen, sehr wahrscheinlich, dafs beide Züge noch durch Zwischenglieder in unmittelbarer Verbindung stehen, und dafs sie muthmafslich sämmtlich nur als einem einzigen ungeheuren Heerde feuriger Thätigkeit entsprungene vulcanische Productionen gelten können, so fehlt es doch bei unserer äufserst geringen Kenntnifs dieses Theils des Continents zu sehr an bestimmten Thatsachen, um diese Vermuthung auch fester

---

[1]) II, 261.

[2]) Bemerkenswerth ist hierbei noch, dafs auch der Missionar Krapf auf seinem Zuge von Tadschourra nach Shoa eine Localität am Hawash unter dem Namen Dufán aufführt, dafs er aber nichts von einer dort thätigen Solfatara oder gar einem brennenden Vulcane erfahren zu haben scheint, indem er wenigstens nichts darüber berichtet (Isenberg und Krapf J. 54). Gleicherweise scheint Harris von einem Zusammenhange der auf der Charte zu seinem Reisewerke in die Nähe von Azboti und in eine Sullda genannte Localität versetzten sehr reichen Schwefelgruben, (sie dürften dieselben sein, die der Reisende nur sehr oberflächlich im Werke selbst an der Westgränze des Adállandes erwähnt und die er, wie zu vermuthen ist, einzig durch Hörensagen kennen lernte (II, 401)), mit den von ihm erkundeten neuern vulcanischen Phänomenen jener Gegenden nichts zu wissen, so dafs Rochets so bestimmte Angabe von der Existenz einer fortwährend thätigen Solfatara am Dofán immer noch weiterer Bestätigungen bedarf.

zu begründen. Nur sehr vereinzelte, in neuerer Zeit besonders durch Krapf in Ost Abyssinien beobachtete Thatsachen, so wie die eigenthümliche, auf Wasseransammlungen in Krateren hinweisende Gestalt der zahlreichen und grofsen, zugleich mit wirklichen Krateren im Osten und Nord Osten Shoas und selbst im östlichen Theile des eigentlichen Abyssiniens auftretenden Seen machen das Vorkommen der vulcanischen Producte in den zwischen den beiden angedeuteten Zügen liegenden Landschaften im höchsten Grade wahrscheinlich. So wird namentlich schon vom Alobarsee (Bahr Alo), der in dem zu Shoa gehörenden District Gedem liegt, erwähnt, dafs derselbe an seinen Rändern von vulcanischen Massen begleitet wird, und die Tradition der dortigen Landesbewohner läfst ihn sogar durch ein Ereignifs, wie das, welches Sodom und Gomorrha zerstörte, entstehen [1]. — Nächst diesem und einigen anderen kleineren Seen erscheinen in jenen Gegenden noch der grofse Achanguisee in der Landschaft Lasta [2], und der gröfste von allen, der theilweise durch hohe steile Felsen umgebene Haik in der Landschaft Yedschou [3] in einer Weise, die vermuthen läfst, dafs auch sie nur Wasseransammlungen in erloschenen Krateren sind [4]. Dafs Rüppell diese Ansicht selbst für den gewaltigen Tzana oder Dembeasee aussprach, war be-

---

[1]) Isenberg and Krapf Journals 310.

[2]) Lefebvre voyage II, 124, wo erwähnt wird, dafs alles darauf hinweise, dafs auch dieser See durch einen vulcanischen Einsturz entstanden sein möge. Die ihn umgebenden Berge, deren Schichten theilweise senkrecht stehen, erschienen dem Reisenden sogar umgestürzt.

[3]) Isenberg and Krapf 405 und Lefebvre II, 175—177.

[4]) Doch darf nicht unbeachtet bleiben, dafs Krapf in der Nähe des Haik weder selbst vulcanische Spuren antraf, noch dafs er davon Kunde erhielt (407).

reits im Vorangegangenen erwähnt, und sie dürfte möglicher Weise sogar für den dem Dembea, an Gröfse, wie es scheint, nicht nachstehenden [1]) Zui oder Zouaiesee in Guragne gültig sein, da die Sage der Einwohner gleichfalls von diesem eine Bildung durch plötzlichen Einsturz und unter lautem unterirdischen Getöse, wobei selbst Sterne aus der Erde geschossen sein sollen [2]), annimmt [3]).

Ob es noch weiter im Süden gegen den Aequator zu vulcanische Gebilde gibt und diese vielleicht mit den Spuren vulcanischer Thätigkeit an N'yassi in Verbindung stehen, ist noch nicht erforscht worden, doch sprechen allerdings manche Gründe dafür. So scheint schon der Name Hurrur (Harrar bei Rochet) des nördlich unmittelbar an

---

[1]) Der See soll einen Durchmesser von etwa 15 Englischen Meilen im Umfang haben (Johnston II, 361).

[2]) Johnston (a. a. O.) ist sehr geneigt, die Tradition der Eingeborenen von Gurague über die Bildung des Sees auf vulcanischem Wege für wahrscheinlich zu halten. In der That scheinen die angeblich aus der Erde gekommenen Sterne auf glühende Laven hinzuweisen.

[3]) Ist die Vermuthung gegründet, dafs alle diese Seen sich in Kratermündungen gebildet haben, so dürfte der merkwürdige, unter dem Namen des Melkukuyu bekannte und mit Schwefelhydrogen und Salz geschwängerte Kratersee am Hawash den südlichsten Anfang eines Seenzuges bilden, dessen nördlichste Spitze im Alelbadsee der Taltalebene liegt, indem bereits in der unmittelbaren Nähe des letzteren Sees einer der Alequakratere und die beiden schon erwähnten brennenden Vulcane sich befinden und nördlich davon keine gröfsere Wasseransammlung derselben Art mehr zu existiren scheint. — Bestätigt sich Rüppells Ansicht über die vulcanische Natur des Dembeasees, so wäre es allerdings nicht unstatthaft, auch den Zouaiesee, den freilich noch kein Europäer besucht hat, für einen Kratersee zu erklären, da die mitgetheilten Beobachtungen Rochets, Lefebvres und die von Harris das Vorkommen reichlicher Spuren vulcanischer Thätigkeit bis wenigstens nahe an die Südgränze von Shoa gegen Gurague erweisen.

das vulcanische Adälland, östlich an Guragué gränzenden Landes zu erweisen, dafs auch in diesem deutliche Producte des Vulcanismus vorkommen, in dem ähnliche und unzweifelhaft aus derselben Wurzel gebildete Arabische Namen [1] noch in anderen Gegenden vorkommen, wo es an Basalten und Schlackenmassen keinesweges fehlt [2]. Ist diefs richtig, so ist wohl mit Grund anzunehmen, dafs die schon erwähnten unter dem Namen Laba Goumbar Bedaw und Bour Medaw an der Küste zwischen Berberah und dem Cap Guardafui vorkommenden schwarzen Berge nur Ausläufer gröfserer, ähnlicher Gebilde im Innern sind, und nicht minder dürfte der von Abbaddie im Reiche Hurrur erkundete schwarze Fels, Namens Nobör [3] zu der Cathegorie derselben Steinmassen gehören.

Viel umfassender und gewaltiger erscheint aber der vulcanische Procefs, der einst Ost Africa bewegte und umgestaltete, wenn man die Productionen desselben noch über den Rand des Continents hinaus nach den Inseln des Rothen Meeres und zuletzt in Arabien verfolgt. Auf ersteren müssen die vulcanischen Massen bereits früh bekannt gewesen sein, indem der bekannte Periplus des Rothen Meeres ausdrücklich im südlichsten Theile des Arabischen Meerbusens eine verbrannte Insel (ἡ κατακαυμένη νῆσος) anführt [4], welche durch d'Anville [5]) und im laufenden Jahrhundert durch den bekannten scharfsin-

---

[1]) Nämlich von dem Worte harag (Hebr. harar) es hat gebrannt.

[2]) So erhielt sicherlich das am linken Jordanufer liegende und mit Basalten und vulcanischen Massen erfüllte Land Karrak von solchen Feuerproducten seinen Namen; nicht minder das wesentlich aus Basalt bestehende schwarze Harrudsche Gebirge in Nord Africa (Maltebrun Annales des Voyages. Paris 1829. XXI, 271).

[3]) Bull. de la soc. de Géogr. de France. XVII, 99.

[4]) The voyage of Nearchus by Vincent 85.

[5]) Mémoires sur l'Egypte ancienne et moderne. Paris 1766, 252.

nigen und gelehrten Englischen Forscher Vincent [1]), wie es scheint, mit gutem Grunde für die jetzige Insel Teir (Dschebel Teyr der Araber, d. h. Vogelinsel [2])) erklärt wurde, indem jene verbrannte Insel sicherlich nur deshalb im Periplus eine Erwähnung vor anderen fand, weil sie durch die constante Strömung im Arabischen Meerbusen, welche ihr auf dieselbe Weise die Schiffe im Alterthume zuführte, als es jetzt noch mit den Arabischen Schiffen gegen Dschebel Teir der Fall ist [3]), bekannter als andere geworden war. Wirklich kommt der neuere Name sehr viel häufiger, als ein anderer neuerer irgend einer der vielen Inseln des Rothen Meeres in den Berichten unserer Zeit vor [4]). Da indessen aufser dem Periplus keine Schrift des Alterthums die Insel nennt und der Periplus selbst von Flammen oder Lavenflüssen auf derselben nicht das Mindeste berichtet, so war d'Anville in der That der Erste, der den Vogelberg als einen mitten im Meere auftretenden Vulcan aufführt. Bald nach d'Anville erhielten wir durch Bruce den ersten, aus eigener Anschauung hervorgegangenen Bericht [5]) über die Insel und ihren Vulcan. Nach ihm erhebt sich letzterer auf einer zwischen Massowah und der Arabischen Stadt Loheia gelegenen Insel, welche er unter dem Namen Schiwán oder Sziwán aufführt, als ein von allen Seiten jäh aufsteigender

---

[1]) The voyage of Nearchus 85.

[2]) Vom Arabischen Worte Teyer oder Tir, was Vogel heifst. Dieser Name war übrigens bereits im Alterthume üblich, da auch Ptolemäus, in denselben Gewässern eine Vogelinsel (ὀρνέων νῆσος) aufführt (lib. IV. c. 8).

[3]) Annales maritimes et coloniales. Partie non offic. I, 276.

[4]) Aus diesem Grunde wird es wahrscheinlich, dafs auch die Vogelinsel des Ptolemäus sowohl mit unserem Dschebel Teir, als mit der verbrannten Insel des Periplus identisch ist.

[5]) Travels to discover the sources of the Nile. 5 V. London 1790. I, 339—340.

Berg [1]), der obwohl mitten in der See gelegen und fast erloschen, doch aus seinem Gipfel noch raucht, sogar Feuer ausstöfst, und dieses Rauchs wegen, wie der Reisende ausdrücklich vermerkt, den Namen Dschebel Douchân führt, was in der That auf eine merkwürdige Uebereinstimmung mit der Solfatara am Hawash hinweist. Spätere Beobachter bestätigten diese Angaben und stellten die Fortdauer der vulcanischen Thätigkeit im Arabischen Meerbusen überhaupt aufser Zweifel. Ihnen zufolge erhebt sich nämlich Schiwân, gleich anderen Inseln zwischen der Strafse Bab el Mandeb und Dschidda fast senkrecht aus der Meerestiefe, indem hart an den Rändern dieser Inseln durch Englische Seefahrer [2]) noch in 240 Klafter Tiefe kein Grund gefunden wurde [3]), und es soll der Dschebel Teir so sehr ihre Hauptmasse derselben bilden, dafs die Insel oft nur unter dem Namen des Berges vorkommt und ihr eigentlicher Name den Europaern so unbekannt blieb [4]), dafs er aufser von Bruce nur noch durch Moresby und Russegger erwähnt wird. Dafs aber auf ihr aufser dem Vogelberge noch andere Erhebungen auftreten, erweisen namentlich Moresbys und Elwans Mittheilungen, denen

---

[1]) Nach Moresby und Elwon, die längere Zeit im Auftrage der Britischen Regierung das Rothe Meer untersucht haben, soll die Insel eigentlich Dschebel Sebain, d. h. die Insel ohne Ankergrund heifsen, ein Name, der mit der Tiefe des Meeres an den Küstenrändern der Insel sehr wohl übereinstimmt (Aus der 5ten Ausgabe des bekannten Horsburgh Directory in den Annales maritimes et coloniales. Partie non offic. 1847 I, 431.

[2]) Lieut Campbell in Jameson Edinburgh New Philosophical Journal 1838 XXIV, 13

[3]) Moresby spricht nur von einer 50—60 Klafter betragenden Tiefe bei Schiwan selbst

[4]) Die Peripherie der ganzen Insel soll nur etwa 6 Englische Meilen ausmachen, sie ist nach Moresby kreisförmig.

zufolge sich dort nächst dem bis 900 Fufs über dem Meeresspiegel ansteigenden schönen kegelförmigen Hauptpik noch mehrere Kratere nebst einem Hügelrücken finden. — Nach Bruce wurde Schiwán, wie es scheint, nur äufserst selten durch wissenschaftliche Forscher betreten, so dafs dessen Berichte bis in die neueste Zeit fast die einzigen waren, die uns mit der Natur des Vulcans bekannt machten. Nur Russeggern [1] verdanken wir einige Nachrichten über Schiwán aus den Mittheilungen eines Französischen Pharmaceuten Achreux, der die Insel im Auftrage Ibrahim Paschas untersucht hatte, als dieser den Krieg in Arabien führte. — Nach Achreux besteht der Dschebel Teir wesentlich aus älteren und neueren vulcanischen, anscheinend geschichteten Tuffen und Lavamassen von unfruchtbarer Oberfläche, theilweise auch aus Bimsstein, wie schon Bruce erwähnt hatte. Die Gesteinmassen um den Berg fand Achreux mehr oder weniger mit Schwefel durchdrungen, ja er glaubte sogar, 7 verschiedene Lagen, die bis 88 Procent dieses Minerals enthalten, unterscheiden zu können. Auf dem Gipfel hat der Dschebel Teir einen Krater, nach Bruce sogar 7 Rauchöffnungen und nach den Berichten anderer Reisenden [2] angeblich noch mehrere andere Kratere an der Basis des Pics. — Von einer gröfseren neueren Eruption auf der Insel erwähnt jedoch Russegger nach Achreux nichts, wogegen der Französische Naturforscher Botta [3], der ebenfalls vor wenigen Jahren diese Gegenden besuchte, berichtet, dafs der grofse Vulcan einige Zeit vorher noch einen Rest von Thätigkeit gezeigt habe, und auch der

[1]) Reisen in Europa, Asien, Africa. Stuttgart 1843. II, 1, 54.

[2]) Annales mar. et col. Partie non offic. 1837. I, 92. Russegger sagt nur, dafs der Rauch aus einzelnen Stellen des Berges komme.

[3]) Archives du Musée d'histoire naturelle. Paris 1841. II, 84.

Englische Schiffsarzt Hibbert erfuhr, dafs man denselben noch in den Jahren 1833 und 1834 brennend gesehen habe [1]). Vergleicht man damit endlich die durch Lieut. Barker mitgetheilten Angaben der Eingeborenen, dafs der Vulcan noch vor 50 Jahren gebrannt habe [2]), eine ähnliche ferner eines anonymen Englischen Reisenden [3]), dafs der Dschebel Teir vor etwa 100 Jahren thätig gewesen sei, endlich den Umstand, dafs sogar Commodore Moresby auf seiner Charte den Vogelberg einen noch im Brande stehenden Vulcan nennt, so ist es kaum zweifelhaft, dafs hier fortdauernd eine Verbindung der Oberfläche unseres Erdkorpers mit den vulcanischen Processen im Inneren stattfindet, und es scheint deshalb Lefebvres freilich nicht aus einem persönlichen Besuch Saiwans hervorgegangene Behauptung [4]), dafs der Vulcan völlig erloschen sei, wenig glaubhaft [5]). Dafs letzterer Angabe schon die Fortdauer der Rauchemanationen widerspricht, und dafs namentlich des Rauchs wegen der Pik heute noch, wie zu Bruces Zeit, bei den Arabern den Namen eines Rauchbergs (Dschebel Dukhan) führt [6]), erweisen sowohl Barkers, als Moresbys Berichte. Der Rauch besteht aber

---

[1]) Jameson Edinburgh New Philosophical Journal. 1838. XXIV, 12.

[2]) Journal of the Geogr. Soc. of London XVI, [illegible].

[3]) Derselbe machte unter dem Zeichen H. A. O. seine Beobachtungen im Asiat. Journal 1838 XXVI, [illegible] bekannt.

[4]) Voy. Relat. hist. I, 29.

[5]) Auch Herr Prof. Ehrenberg theilt mir mit, dafs das Brennen des Dschebel Teir eine den Arabern wohl bekannte Erscheinung sei. Er selbst sah keine Flammen.

[6]) Moresby bemerkt, dafs die Insel sogar unter drei Namen bekannt sei, nämlich unter dem des Dschebel Teir bei den (arabisch redenden?) Indern, dem des Dschebel Dukhan bei den Arabern von Mascate, endlich als Dschebel Sebain bei den Abyssiniern und übrigen Arabern (a. a. O. 91).

unzweifelhaft, wie der des gleichnamigen Berges in Shoa, aus Schwefeldämpfen, da sowohl die Schwefellager und die Fülle von Schwefel, womit der Boden rund um den Berg durchdrungen ist [1]), als auch besonders die immensen Quantitäten des Minerals, welche nach Hibbert auf dem Gipfel des Piks selbst vorkommen, schwerlich auf anderem Wege, als durch Sublimation aus Schwefeldämpfen entstanden sein können. Schon Bruce erwähnte auf der Spitze des Vulcans eine weifse, wie er sagt, von Schwefel, herrührende Stelle; ob aber aus eigener Anschauung, ist ungewifs, da aus seinen Worten sich nichts Bestimmtes ableiten läfst. Indessen wäre es möglich, dafs der Reisende durch die Färbung der Stelle bei einer Beobachtung aus der Ferne getäuscht wurde, und dafs er eine weifse, durch Zersetzung feldspathreicher Gesteine mittelst schwefelsaurer Dämpfe gebildete Thonablagerung, wie dergleichen an der grofsen Solfatara von Puzzuoli [2]), auf den Griechischen Inseln Polinos bei Santorin [3]) und Milo [4]) und vermuthlich auch auf der sogenannten weifsen Insel bei Neu Seeland [5]), anderer Punkte auf der Erdoberfläche

---

[1]) Nach Moresby dringt der Rauch nicht allein aus einigen Krateren, sondern selbst aus der Oberfläche des Bodens zunächst der Basis des hohen Berges hervor.

[2]) Es ist diefs die weifse Stelle, welche bekanntlich schon Plinius (hist. nat. lib. XVIII, c. 29) als den collis leucogaeus kannte.

[3]) Russegger in Leonhard und Bronn N. Jahrbuch. 1840, 202.

[4]) Sauvage in den Annales des Mines. 4me Ser. 1846. X, 91 u. s. w.

[5]) Cordier in Boué Journal de Géologie. Paris 1830. I, 23. Diese weifse Insel hat nämlich eine Solfatara, rothe Peperite und Ablagerungen von sublimirtem Schwefel. Fumarolen steigen aus ihrem Boden hervor, so dafs unzweifelhaft dieselbe nur von dem durch letztere gebildeten weifsen Thon ihren Namen erhielt.

nicht zu gedenken, vorkommen, getäuscht wurde [1]). Wäre diefs gegründet, so möchte wohl, worauf besonders das Vorkommen der Schwefelmassen und des Bimssteins hinweist, Schiwán wesentlich auch aus Trachyt bestehen [2]). Der Schwefelreichthum der sonst ganz unbewohnten Insel, veranlafst die Araber heute noch, wie zu Bruces Zeit dahin zu kommen [3]) und Schwefel durch Schmelzung darzustellen [4]), doch ist die gewonnene Substanz, wie Russegger erklärt, nur graulich gelb und unrein. Stellenweise mögen sich hier auch gröfsere und reinere Partien des Minerals ausbilden, indem der eben genannte Reisende Stücke davon im gediegenen Zustande erhielt. — Bemerkenswerth ist zuletzt noch Achreux Entdeckung der Borsäure [5]), am Dschebel Teir, weil sich dadurch eine neue Uebereinstimmung des letzteren mit dem bekannten, gleich Sziwán, jäh aus dem Grunde des Meeres aufsteigenden Krater der Insel Volcano ergibt. — So hoch übrigens jetzt der Dschebel Teir ansteigt, so kann seine Hauptmasse unzweifelhaft früher nur submarin gewesen sein, da schon der jähe Absturz Schiwáns und der benachbarten Inseln in die Tiefe auf keinen ruhigen, durch Niederschlag erfolgten Bildungsweg hinweist, und überdiefs Hibberts Beobachtung, dafs in der Nähe der Ostküste des Rothen Meeres sich

---

[1]) Auch Hibbert (S. 32) erklärte den Rauch für Schwefeldampf und verglich ihn mit den Schwefelexhalationen an der Neapolitanischen Solfatara.

[2]) Hibbert (a. a. O.) fand ebenfalls den Dschebel Teir aus jüngeren und älteren vulcanischen Gesteinen bestehend, die stellenweise einen schichtenähnlichen Character haben, als wenn Lagen von Tuff und Lava wechselten.

[3]) Russegger a. a. O. I, 54.

[4]) Nach Botta und Rüppell (Reise in Abyssinien I, 256) soll Mehemed Ali eine Zeitlang die Schwefellager zu seinem Vortheil haben ausbeuten lassen.

[5]) A. a. O. 54.

eine Corallenmasse im 18° N. Breite auf dem Gipfel einer vulcanischen Masse des Arabischen Festlandes bis in 120 Fufs Höhe über dem Meeresspiegel findet, die unmöglich anders als submarin gebildet sein kann, entschieden erweist, dafs Hebungen einst in diesen Gegenden stattgefunden haben [1]. — Die fortdauernde vulcanische Thätigkeit beschränkt sich übrigens im Rothen Meere nach den neuesten Erfahrungen nicht auf den Dschebel Teir, indem vor Kurzem noch ein zweiter Punkt südlicher davon (unter dem 15° 7′ N. B.) mit ganz denselben Erscheinungen gefunden wurde, so dafs in der That Hibberts Meinung, der Vulcan Schiwáns sei der einzige brennende Berg dieser Gegenden sich nicht bestätigt hat. Von der zur Zebairgruppe gehörenden Sattelinsel (Saddle Island) berichtete nämlich Lieut. Barker [2], dafs sie jetzt noch Schwefeldampf ähnliche Rauchwolken ausstofse, wohl aber noch frühere vulcanische Ausbrüche, als der Dschebel Teir gehabt haben möge, und es gibt übereinstimmend hiermit auch der schon genannte Anonymus H. A. O. an, dafs aus einer der sieben (andere kennen 14) vulcanischen, kegelförmigen und unfruchtbaren Inseln der genannten Gruppe 14 Jahre vor seiner Anwesenheit in diesen Gegenden (das wäre um das Jahr 1824) Flammen hervorgebrochen seien, wovon einige der Mannschaft auf dem Schiffe des Reisenden sogar Zeuge gewesen waren [3]. — Ueber die petrogra-

[1] Ueber die vulcanische Natur Schiwáns dürfte eine neuere im Jahre 1845 erschienene Schrift von Kirk, des oft genannten Reisenden nach Shoa, die mir leider nicht bekannt ist, weitere Kunde geben.

[2] A. a. O. XVI, 338.

[3] Asiat. Journ. XXVI, 41, wo die Gruppe aber irrig die Sabaquieninseln genannt wird. Auffallend ist hierbei, dafs Moresby trotz seines mehrjährigen Aufenthalts im Rothen Meere nichts von dieser fortdauernden vulcanischen Thätigkeit der Satelinsel erfahren zu haben scheint, indem er darüber schweigt (a. a. O. 91).

phische Beschaffenheit der Sattelinsel und ihrer Nachbarn ist nichts bekannt. Da aber Officiere der Englischen Marine auf einigen Piks der zwischen Arabien und dem Continent von Africa liegenden Inseln grofse Schwefelmassen entdeckt haben und einige Zebairinseln selbst sehr schöne Kratere besitzen [1]), ferner Rochet im südwestlicheren Theile der benachbarten Arabischen Küste bei dem Hafen Ibraim der Insel Perim gegenüber (20° 8' 40) Obsidiane gesammelt [2]) und endlich Botta auf derselben Küste in Yemen anstehende Trachyte angetroffen hat [3]), so kann mit Grund die Sattelinsel nebst der übrigen Zebairgruppe für trachytisch vulcanische Inseln angesehen werden.

Südlich der eben erwähnten Gruppe erscheinen im Rothen Meere noch verschiedene Inseln, die nicht mehr thätige Vulcane enthalten, sich aber doch durch ihre Kratere und ihre Gesteine als Schauplätze einer einstigen bedeutenden vulcanischen Thätigkeit kund geben. Diefs gilt unter anderen von den Ziggerinseln (Dschebel Zoogur bei Moresby), die deutliche Kratere und an ihren Abhängen vulcanische Ströme darbieten [4]), aufserdem aber gleich den in derselben Gegend gelegenen vulcanischen Harnischinseln durch eine düstere, unfruchtbare Oberfläche kenntlich sind [5]). Ebenso werden durch Moresbys Charte und die Erläuterungen dazu mehrere Inseln zwischen den Ziggerinseln und der Küste Ost Africas als vulcanisch bezeichnet [6]), wie z. B. die Inseln Abbelat (Dschebel Abbelat), Coordomeat (Dschezerat Coordemeat) und die-

[1]) Eine derselben führt namentlich den Namen Bassininsel wegen ihres ausgezeichnet ausgebildeten Kraterbeckens. Hibbert 32.

[2]) Sec. Voy. 336.

[3]) Archives II, 84.

[4]) Asiatic Journal XXVI, 40.

[5]) Moresby 80.

[6]) Ebendort 80.

jenigen, welche zwischen den Dschebel Zoogur und dem ostafricanischen Ras (Vorgebirge) Beilûl liegen. Von letzteren sollen sich grade die gröfseren dureh deutliche Kraterreste auszeichnen; sie waren muthmafslich einst hohe Kegelberge, die später durch Erschütterungen von Innen aus ihre jetzige beckenförmige Gestalt erhielten). Abermals südlicher treffen wir in der Strafse Bâb el Mandeb die zerrissenen und braunen Bruderinseln [1]) und die Insel Perim als einstig vulcanische. Von letzterer sah nämlich Botta Schlacken bringen [2]) und Rochet nennt sie ausdrücklich vulcanisch [3]). — Nördlich der Zebayrgruppe fehlen dergleichen Inseln eben so wenig. So trägt die noch zu ihr gehörige Insel Zaba (NW. vom Dschebel Zebayr) zwei Berge mit Krateren, und es ist der Sand an ihrem Strande schwarz, muthmafslich durch seinen aus zersetzten Trachyten und Basalten entsprungenen Eisengehalt [4]). Nicht minder fanden Ehrenberg und Rochet die nahe der Abyssinischen Küste unfern Massowah gelegene grofse Huakel (Salts Howakil) und die Norainsel aus vulcanischem Gestein bestehend [5]). Aber besonders bestimmt gehört hierher die östlicher an der Arabischen Küste zwischen Confudda und Loheia gelegene und durch Moresby und Ehrenberg besuchte Insel Ketumbul, auf welcher der Erste vulcanische Massen, doch ohne Vulcan und ohne Spur, dafs hier in neuerer Zeit eine Eruption stattgefunden habe, wahrnahm. Auch Ehrenberg überzeugte sich von der Existenz vulcanischer erloschener

[1]) Cap. Haines im Journ of the Geogr. Soc. of Lond. IX, 1, 127; Asiat. Journ. 34; Moresby 71. Namentlich die westlichste der Bruderinseln hält Haines entschieden für vulcanisch.

[2]) Archives du Museum II, 84.

[3]) Sec. Voy. 331.

[4]) Moresby 91.

[5]) Ehrenberg Abhandlungen der Berliner Academie der Wissenschaften. Phys. Cl. 1827, 83. Rochet Sec. Voy. 331.

Auswurfskegel und von Lavenmassen [1] auf Kelumbul und es geben in der That die von diesem Forscher dort gesammelten und nach Berlin gebrachten Schlackenmassen, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, den ausgezeichnetsten Producten aus der Auvergne nichts nach.

An alle diese Beobachtungen und Mittheilungen reihen sich nun die interessanten Angaben über neuere vulcanische Phänomene auf der Westseite Arabiens an, welche Reiske, Seetzen, Burkhardt, Rödiger, Quatremère aus zum Theil älteren Arabischen Historikern gesammelt haben, und von denen Ritter bereits die meisten in seiner überaus lehrreichen Darstellung der vulcanischen Phänomene in West und Süd Arabien gesammelt hat [2], obwohl ihm grade die am frühesten durch Reiske bereits im Jahre 1771 bekannt gewordene Nachricht [3]) entgangen war. Aus allem ergibt sich jetzt mit Bestimmtheit, dafs auch die Arabische Halbinsel auf ihrer Westseite von Medina im Norden bis nach Adén im Süden und dann an ihrem Südrande von Adén bis Hadramaut stellenweise noch im Mittelalter der Schauplatz einer höchst grofsartigen vulcanischen Thätigkeit war, die noch immer nicht gänzlich erloschen sein dürfte, da zahlreiche Thermalquellen und Flammen-, ja vielleicht selbst Lavenausbrüche dafür zu sprechen scheinen. Die erste bestimmte Nachricht über grofse vulcanische Ausbrüche auf der Westküste Arabiens, die namentlich Medina verheerten, erhielten wir in dem eben erwähnten, durch Reiske publicirten Excerpt aus dem Werke eines neueren, dem Beginne des 17ten Jahrhunderts erst angehörenden Arabischen Autors Marai mit Namen, dem zufolge im Jahre 1254 unserer Zeitrechnung ein, wie der-

---

[1]) Ebendort 83.

[2]) Erdkunde XII, 677—683; XIII, 165—169 u. s. w.

[3]) Büschings Magazin für die neue Historie und Geographie. Hamburg 1771. V, 401 und 409.

selbe sagt, **bekanntes** Feuer erschien, welches die Berge dergestalt erleuchtete, als ob sie klares Feuer wären. Funken seien dabei so hoch und dick umher geflogen, dafs man sie mit grofsen Schlössern verglich; doch scheint **Marai** von Lavenergüssen in seinen Quellen nichts gefunden zu haben, da er dergleichen nicht anführt. Jedenfalls war das Phänomen ein sehr intensives, da es einen ganzen Monat gedauert haben soll. — Schilderungen anderer älterer, in neuerer Zeit erst bekannt wordener Arabischen Schriftsteller bestätigten diese Angaben vollständig, und so erfuhren wir namentlich in den letzteren Jahren aus **Macrizis** grofser, von **Quatremère** übersetzten Geschichte der Mammelukkensultane in Egypten [1]), dafs in dem genannten Jahre 1254 ein feuriger Strom im Gebiete des Thals von Schadâ östlich Medina ebenfalls einen Monat lang sichtbar gewesen sei, der alle Thäler der Nachbarschaft ausfüllte. Geschmolzene Steine, welchen noch dunkle Kohlen folgten, gingen daraus zugleich mit Flammen, die Steine verzehrten, hervor. Fünf Tage vor Erscheinen des Stroms, der nach **Macrizi** mit einer Länge von 4 Meilen (milles) und $1\frac{1}{2}$ Toisen Dicke in einer Spalte des eben erwähnten Thals sichtbar wurde und dasselbe so absperrte, dafs wie der Autor nach einem anderen Arabischen Berichterstatter **Aboulmahâfen** hinzufügt (S. 61), ein Bach im Thale zu fliefsen aufhören mufste, hörte man bereits ein Schrecken erregendes Getöse, das weder am Tage, noch in der Nacht aufhörte und bis zum Ausbruche der Lava selbst anhielt. Es zeigte sich zugleich ein so helles Licht, dafs die Häuser der Stadt wie künstlich erleuchtet erschienen, und dafs man dasselbe nach Angabe der Bewohner der Gegend bis Mekka, ja sogar noch zu Bosra in Syrien gesehen habe. Letztere Behauptung erscheint übertrieben, wogegen die

[1]) Histoire des Sultans Mamlouks de l'Egypte trad. par Quatremère. Paris 1837. I, 61 — 62.

andere, dafs die Erderschütterung, welche dem Lavenergusse voranging, 5 Tage lang hindurch die Gegend bewegte, gegründet sein mag [1]). In neuerer Zeit gelang es noch dem verdienten Deutschen Reisenden Burkhardt zu Cairo in einer bis dahin unbekannt gebliebenen Chronik Medinas eine höchst interessante und ziemlich ausführliche Nachricht über den in Rede stehenden gewaltigen Lavenausbruch zu finden [2]). Burkhardts eigene Beobachtun-

---

[1]) Macricis Darstellung des Ereignisses von Medina leidet an einiger Verworrenheit, indem er zuvörderst von einem Feuer, das alle Thäler in der Nachbarschaft Medinas erfüllte, und dann noch von einem Lavenstrom spricht, welcher bei diesem Ereignisse aus der geöffneten Erde emporgestiegen sei. Unzweifelhaft sind beide Phänomene identisch, und ich habe sie deshalb auch als ein und dasselbe zusammengefafst.

[2]) Diese Mittheilung bei Burkhardt (Travels in Arabia. London 1829, 351 und 359–361) ist äufserst interessant und noch vollständiger, als die Macrizis, dessen Darstellung sich freilich wesentlich auch auf die Samhoudys, des Berichterstatters bei Burkhardt, dessen Werk selbst in Arabien so selten ist, dafs Burkhardt kein einziges Exemplar davon in Arabien vorfand, gründet. Auch nach Samhoudy gingen dem Lavenausbruche Erschütterungen voraus, und man hörte am Tage des Phänomens des Morgens ein Donner ähnliches Getös, worauf Feuer aus der Erde trat und so viel Rauch aufstieg, dafs der Himmel vollständig verfinstert wurde. Aus einer gewaltigen Flammenmasse, die sich bis zum Himmel erhob, entwickelte sich unter donnerähnlichem Getöse ein Strom rothen und blauen Feuers (wohl von Lava), dessen Wogen, wie der Autor berichtet, Felsen vor sich weg schob, die sich weiterhin wieder in hohen Massen aufthürmten. Zuletzt stockte der Strom, wie auch Macrizi berichtet, an einem Hügel in der Nähe des aus Granit (Burkhardt 366) und nicht aus Lava bestehenden, benachbarten Berges Ohed. Gleichfalls nach Samhoudy, war der Lavastrom 8—9 Fufs stark, 12 Meilen (Engl.?) oder 4 Parasangen (Farsaks) lang und 4 M. breit, und er entwikkelte auf seinem Wege eine so bedeutende Hitze, dafs Niemand sich ihm nahen konnte, und dafs angeblich selbst Felsen auf

gen zu Medina, wie die fast um dieselbe Zeit stattgefundenen Seetzens [1]) bestätigen die Richtigkeit der Berichte dadurch, dafs beide Reisende wirklich in der nächsten Umgebung der Stadt eine ausgedehnte und mächtige, zum Theil poröse Lavenbildung antrafen [2]). Das Vorkommen

---

seinem Wege von ihm geschmolzen wurden. Fünf Tage lang sah man aus demselben Flammen aufsteigen und ihn 3 ganze Monat hindurch glühen. Sogar Samhoudy versichert, dafs man die Feuererscheinungen bis Mecka und Yambo wahrgenommen habe, und es besangen Dichter das gewaltige Ereignifs mit der Behauptung, dafs damals ein Feuermeer erschienen sei, auf dessen Oberfläche Hügel, die früher tief in der Erde wurzelten, gleich Schiffen geschwommen hätten. — Kurz vor Burkhardt traf auch sein Zeitgenosse Seetzen (von Zachs Monatliche Correspondenzen XXVII, 164) in einer, wie er sagt, schätzbaren Geschichte und Topographie Medinas ausführliche Nachrichten über neuere vulcanische Erscheinungen in Hedschas und namentlich bei Medina, wo sich dergleichen sogar mehrere Male wiederholt zu haben scheinen. Ob Seetzens Geschichte Medinas mit der von Burkhardt erhaltenen identisch ist, ist aus den Anführungen beider Reisenden nicht genau ersichtlich, doch nach den in beiden Auszügen mitgetheilten Notizen nicht grade unwahrscheinlich. Schon Seetzen wies auf die merkwürdige, und, wie er ausdrücklich sagt, aller Aufmerksamkeit würdige Verbindung der Erdbeben mit vulcanischen Eruptionen in der Umgegend Medinas hin.

[1]) A. a. O. XXVII, 164. Burkhardts und Seetzens Beobachtungen über die vulcanischen Massen in der nächsten Umgebung Medinas sind leider sehr kurz und unvollständig, da beide Reisenden es nicht wagen durften, bei dem Mifstrauen der Araber ihren Forschungen eine gröfsere Gründlichkeit zu geben.

[2]) Aboulmahâsen berichtet in dieser Hinsicht nach Mittheilungen eines Augenzeugen des Phänomens, dafs eine Ebene, welche die Pilger bei Medina zu passiren hätten, durch die ausgebrochene Lava des Jahres 1254 ganz ungangbar geworden sei. Der Autor gibt dem Lavenfelde den nach der Etymologie sehr bezeichnenden und vorhin schon (330) erklärten Namen Harrah,

solcher Massen (und zugleich einer Thermalquelle) finden wir endlich in neuester Zeit wiederum durch einen Französischen Reisenden Prax bestätigt, dessen geognostische Beobachtungen leider noch nicht publicirt worden sind, die aber unzweifelhaft bei den günstigen Verhältnissen, in welchen derselbe die Umgegend Medinas untersuchen konnte, eine Veröffentlichung sehr verdienen würden [1]. Auch ein anderer neuerer Naturforscher Botta, der aber in Medina nicht selbst war, erfuhr von der Existenz eines Vulcans bei diesem Ort [2].

Südlich Medina fehlt es eben so wenig an bestimmten Spuren einer früheren vulcanischen Thätigkeit in dem Küstenstriche Arabiens, und namentlich verdanken wir Seetzen eine genauere Kenntnifs derselben, zu denen in neuerer Zeit Ehrenberg und Rochet einige Beobachtungen hinzufügten, die in so fern von besonderem Interesse sind, als sich dadurch eine zusammenhängende Verbindung der vulcanischen Productionen bei Medina mit den südlicheren in Yemen zu ergeben scheint. Ehrenberg fand nämlich bei einem flüchtigen Besuche der Küste gegenüber

---

womit Seetzens Mittheilung aus seinem Arabischen Schriftsteller (a. a. O. XXVII, 165), dafs eine Localität bei Medina der Feuerausbrüche wegen, die man mehrere Tagereisen weit habe sehen können, den Namen Harret el Nàr führe, ganz wohl übereinstimmt. In Beziehung auf diese und ähnliche, von harar abgeleitete Namen dürfte allerdings der ausgezeichnete Französische Orientalist Reinaud mit Grund behaupten, dafs dergleichen nicht selten Localitäten in Arabien beigelegt werden, die sich durch Anhäufungen schwarzer plutonischer oder vulcanischer Gesteine, ja, wie man hinzusetzen kann, durch vulcanische Ausbrüche in historischer Zeit auszeichnen (Ritters Erdkunde XIII, 169 aus Reinauds Uebersetzung des Aboulfeda).

[1]) Bull. de la soc. de Geogr. de France 1841. XV, 148.

[2]) Archives du Museum d'hist nat. II, 84.

der vulcanischen Insel Ketumbul erloschene Auswurfskegel und Laven in sehr bedeutendem Umfange an einem El Wussem genannten Punkte des hohen Assirgebirges [1]) und in Bestätigung dieser allen späteren Reisenden unbekannt gebliebenen Notiz führt Rochet an [2]), dafs er den zwischen Confudda und Dschezân liegenden Theil der Westküste und selbst den südlichsten derselben zwischen Mocka und Adén mit Vulcanen erfüllt gefunden habe. So sah gleichfalls Seetzen an verschiedenen Stellen Yemens, namentlich in der Umgebung der Orte Doffâr [3]) und Dorân [4]), dann zwischen Dorân und Sanaa, der Hauptstadt Yemens, beträchtliche Massen von schwarzem Pechstein, schwarze poröse Gesteine nebst Trapp und Basalten, so wie nochmals zwischen Dorân und Sanaa beim Dorfe Hedschas einen aus einer schwarzen, sehr porösen Steinart bestehenden Felsboden. Diefs poröse Gestein dient dort, wie bei Sanaa selbst, wo es auch vorkommt, gewöhnlich als Baustein [5]). Unzweifelhaft richtig erklärte der Reisende dergleichen poröse, in neuester Zeit noch durch den Englischen Schiffslieutenant Cruttenden gemeinschaftlich mit Dr. Hulton im Innern Yemens [6]) zugleich mit Schlacken in grofsen Massen angetroffene Gebilde für Lava. — Aber viel früher bereits erwiesen Niebuhrs Mittheilungen über den Reichthum der Hirrânberge Yemens an rothem Carneol bei Damar [7]), so wie dessen Erwähnung des Vorkommens der Onyxe auf dem Wege von Teäs nach Sanaa [8]),

---

[1]) Abhandlungen der Berliner Acad. der Wissenschaften. 1827. Phys. Cl. 83.
[2]) Sec. Voy. 331.
[3]) A. a. O. XXVIII, 227 und 228.
[4]) Ebendort XXVII, 180.
[5]) XXVII, 180.
[6]) Journ. of the Geogr. Soc. of London VIII, 280.
[7]) Reisebeschreibung nach Arabien. Koppenhagen 1774, I, 408.
[8]) Beschreibung von Arabien. 142.

dafs Mandelsteinablagerungen und somit auch Beweise einstiger vulcanischer Thätigkeit dem südwestlichen Arabien nicht fehlen, was in Bezug auf die Mandelsteine zuletzt noch durch Seetzens Beobachtungen über das Auftreten solcher Gesteine mit Kieselmandeln an verschiedenen Stellen Yemens und bei Adén [1]) völlig bestätigt wurde.

Durch die ausgedehnte Verbreitung dieser Laven, Trappe und Mandelsteine zeigt aber der südwestlichste Theil von Arabien eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung mit dem nordwestlichsten Theile von Abyssinien, mit den Stormbergen und den übrigen östlichen Rändern des südafricanischen Hochlandes, so wie mit den bereits angeführten vulcanischen oder auch plutonischen Verhältnissen des vorderen Indiens. Im nordwestlichsten, Arabien nächsten Theile des letzteren Landes finden sich namentlich ähnliche ausgedehnte Mandelsteinmassen, wie hier, deren Kieselmandeln schon im Alterthum nach den Berichten des Periplus durch Schönheit ihrer Färbung einen ansehnlichen Handelsartikel abgaben [2]). Es scheint hiernach, dafs selbst Indien in dasselbe unermefsliche Gebiet vulcanischer Massen gezogen werden mufs, das wir über Ost Africa und Arabien glaubten ausdehnen zu können.

Nächst diesen wesentlich basaltischen Gesteinmassen, zu denen noch die Basalte zu rechnen wären, welche Botta und Cruttenden in Yemen antrafen [3]), erscheinen im westlichsten Theile Arabiens andere vulcanische Gebilde von abweichender Beschaffenheit, namentlich trachytische. So überzeugte sich Rochet durch eigene Beobachtung von der Verbreitung des Trachyts in dem ganzen Küstenstriche

[1]) v. Zach XXVIII, 229, 232.
[2]) The voyage of Nearchus by Vincent 102 und die neueren Untersuchungen über die schönen Mandelsteine von Baroach am Nerbudda nach Copland (Transactions of the Bombay Soc. II, 289.)
[3]) Archives du Museum d'hist. nat. II, 84. Journal VIII, 277, 278.

von Confudda nördlich bis zur Höhe von Kosseir [1]), und es lernte auch Botta das sehr verbreitete Auftreten desselben Gesteins in Yemen kennen [2]); leider aber ohne dafs er, mit Ausnahme des trachytischen Saberbergstocks, einen einzigen Punkt dieser Art speciell namhaft gemacht hätte [3]). Doch durfte schon das durch Niebuhr bekannte Auftreten des Issy, eines Schwefelberges (Dschebel Kibrit) [4]) in Yemen, so wie die Erwähnung des Vorkommens von Schwefel in demselben Lande durch zwei neuere Französische Reisende Combes und Tamisier [5]) dafür zu sprechen, dafs auch diese Vorkommnisse in Trachytgebieten sich finden und Seitenstücke zu dem Erscheinen des Schwefels in der Taltalebene und am Dschebel Dukhân Shoas bilden. Ist diefs der Fall, so liegt darin abermals ein Beweis für Dufrénoys aus der Untersuchung der durch Rochet mitgebrachten Handstücke aufgestellten Behauptung [6]), dafs die sämmtlichen Gesteinmassen an beiden Seiten des Arabischen Meerbusens identisch sind, und dafs die Bildung des Rothen Meeres nur durch ein spaltenartiges gewaltiges Aufbrechen der Erdoberfläche, welches Ost Africa von Arabien an denjenigen Punkten trennte, wo sich jetzt der erwähnte Meerbusen befindet, erfolgte.

Einen ferneren und, wie es scheint, nicht weniger bedeutenden vulcanischen Punkt in Arabien, der sogar nach übereinstimmenden Berichten noch nicht erloschen scheint, erwähnt der Arabische Schriftsteller Masudi am Schlusse des 10ten Jahrhunderts in seiner historischen Encyclopä-

---

1) Sec. Voy. 336.

2) Relation d'un voyage dans Yemen 1837. Paris 1841, 79.

3) Durch Bottas und Rochets Auffinden der Trachyte in diesen Theilen Arabiens wird es wahrscheinlich, dafs auch die Auswurfskegel und Laven Ehrenbergs am Assirgebirge trachytischer Natur sind.

4) Reisebeschreibung I, 407.

5) Voyage en Abyssinie. 4 Vol. Paris 1836. I, 42.

6) Comptes rendus de l'Acad. de Paris. 1846. XXII, 808.

die. Ihm zufolge [1]) ergofs nämlich ein an der Südküste Arabiens in der Landschaft Hadramaut gelegener und angeblich dem Aetna an Gröfse nicht nachstehender Berg, Namens Bir Barhut, damals einen flüssigen Lavenstrom aus der Tiefe seines Kraters, wobei zugleich glühend (live) rothe Kohlen und Stücke schwarzen Gesteins meilenweit sichtbar in die Luft geschleudert wurden, und der Krater, ein dem Donner gleiches, mehrere Meilen weit hörbares Getöse hören liefs. Die geringe Kunde, die selbst ältere Arabische Schriftsteller von der Südküste Arabiens und namentlich von Hadramaut hatten, macht den Mangel bestimmter weiterer Nachrichten aus dem Mittelalter über diefs interessante Ereignifs erklärlich, obwohl es immer bemerkenswerth ist, dafs einzelne Nachrichten schon aus dem Alterthume und der frühesten Sagenzeit des Mohamedanismus darauf hinweisen, dafs das Bahrhut stets für eine eigenthümliche, Schrecken erregende Localität galt und dafs man an die dortigen Erscheinungen, gleich wie etwa an den Averner See, eigenthümliche Sagen knüpfte. Bei dem lebendigen Handelsverkehr der Egypter zur Ptolemäer und Römer Zeit mit Süd Arabien darf z. B. die doppelte Erwähnung in diesen Gegenden einer Stygischen Quelle (στυγὸς ὕδατος πηγή und στυγὸς πηγή) bei Ptolemaeus [2]) nicht befremden, indem unzweifelhaft die Griechen auch hierher ihre aus den Naturverhältnissen des südlichen Europa entsprungenen Sagen sammt den Europäischen Namen verpflanzten. — Uebereinstimmend hiermit finden wir wirklich in der Geographie des bekannten Türkischen Autors Hadschi Chalfa [3]) den Bahrhut als einen von Ali verwünschten Schlund, den dieser zugleich als Ursprung

[1]) Historic Encyclopaedia I. or Meadows of Gold, translated by Springer. London 1841. I, 422.

[2]) lib. VI. c. 7.

[3]) Geographia orientalis Ed. Norberg. Londin. Goth. 1818, II, 134.

eines schwarzen Wassers bezeichnet hatte, erwähnt. Berücksichtigen wir endlich, dafs sogar der Name Hadramaut Wohnung des Todes bedeuten soll [1]) und dafs den neueren Arabern der Bir Bahrhut gleichfalls als ein trauriger Ort, nämlich als ein Schlund gilt, woraus Jammertöne und pestilencialische Ausdünstungen hervordringen und worin die zur Hölle prädestinirten Seelen verweilen müssen [2]), so läfst sich mit Gewifsheit annehmen, dafs alle solche Sagen auf vulcanischen Erscheinungen beruhen, und dafs in dieser Gegend noch mannigfache Spuren absterbender oder selbst thätiger vulcanischer Processe vorkommen mögen, so dafs es gar nicht unglaublich erscheint, dafs künftigen Untersuchungen hier ein weites Feld der Ausbeute zu einer gründlichen Kenntnifs der vulcanischen Thätigkeit offen steht. Selbst der von Capt. Haines [3]) angeführte Name Dschebel Dekan (Dukhan) eines Piks an der Küste Hadramauts scheint dafür zu sprechen. Bei der Dürftigkeit der älteren Nachrichten über den Südrand der Halbinsel ist es aber um so erfreulicher, aus drei neueren, wenn auch sehr vagen Mittheilungen über die Fortdauer der dortigen vulcanischen Thätigkeiten Kunde zu erhalten. So erfuhr Seetzen durch zwei Reisegefährte, Kaufleute aus Hadramaut, dafs der Barahut noch rauche [4]), und später, vor etwa 15 Jahren, hörte wiederum der bekannte Judenmissionar Wolf [5]), dafs sich nur 4 Tagereisen von dem durch zahlreiche Thermen bekannten Hafenplatz Makallah derselben Landschaft ein thätiger, bei

[1]) Rödiger in Wellsteds Reise in Arabien. Halle 1842. II, 336 Note.

[2]) Fresnel sur la Géogr. de l'Arabie im Journ. Asiatique 1840. X, 83.

[3]) Journ. of the Geogr. Soc. of London. XV, 124.

[4]) v. Zach Monatliche Correspondenzen 1813. XXVIII, 240.

[5]) Journal of the Reverend Joseph Wolf. London 1839, 317 und Edinb. New Phil. Journ. XXIV, 33.

den Landesbewohnern unter dem Namen Albir Hut (d. h. nach Wolf Brunnen des Propheten Hud (Heber)) bekannter Vulcan finde. Indem aber Bir nächst Brunnen im Arabischen auch Schlott und Krater bedeutet, so ist dieser Albir Hut oder Al bir Hut unzweifelhaft identisch mit Masudis Bir Bahrahut. Endlich erfuhr noch der oft erwähnte Anonymus H. A. O. von der fortdauernden Existenz vulcanischer Processe im südlichen Arabien, indem ihm Arabische Matrosen von den brennenden Vulcanen Hadramauts mit offenen Krateren erzählten [1].

Bringt man nun alle diese Thatsachen in Verbindung mit Birds Beobachtungen an der Arabischen Seite des Bab el Mandeb [2], ferner mit den vulcanischen Erscheinungen bei Adén, von Adén bis Mocka [3], zwischen Adén und Sanaa [4], endlich mit Rochets oben angeführter An-

---

[1]) Asiatic Journal 1830. XXVI, 33.

[2]) Bird nennt nämlich die diese Meerenge auf der Ostseite begränzende Bâb el Mandebspitze (Ras Bâb el Mandeb) einen mäfsig erhabenen Berg von conischer Gestalt, der anscheinend von Basalt gebildet werde. Ist letzteres richtig, so stimmen, da früher bereits der Sedschân und andere Berge auf der Africanischen Seite des Bâb el Mandeb gleichfalls als vulcanische angeführt waren, beide Ränder der Strafse in ihrer geognostischen Beschaffenheit genau mit einander überein (Journal of the Geogr. Soc. of London IV, 200). Die mitten in der Strafse liegende vulcanische Insel Perim bildet dann die Vermittelung der beiden Ränder der Meerenge. Auch Haines nannte den auf der östlichen Seite der letzteren liegenden und muthmafslich mit dem Ras Bab el Mandeb Birds identischen Manhâliberg, so wie den nordöstlich daran befindlichen Heikakbergzug (Dschebel Heikah) vulcanisch (Journ. of the Geogr. Soc. of Lond. IX, 126).

[3]) Rochet Sec. Voy. 331, wobei jedoch zu bemerken ist, dafs Botta (Archives II, 84) ausdrücklich versichert, in Yemen keine Kratere angetroffen zu haben.

[4]) Seetzen traf auf diesem Wege grade die schwarzen porösen Massen oder Pechsteine (a. a. O. XXVIII, 229 und 230).

gabe [1]), dafs der ganze Theil der Arabischen Westküste von Confudda bis Dchézan durch erloschene Vulcane bedeckt sei, so wird man unzweifelhaft zu der Folgerung berechtigt, dafs alle diese Phänomene der Südküste Arabiens mit denen auf der Westküste einem und demselben unterirdischen feurigen Heerde ihren Ursprung verdanken, der jetzt nur noch an einzelnen Punkten der Oberfläche seine Thätigkeit kund gibt. — Von besonderer Wichtigkeit sind zur Unterstützung dieser Ansicht die neueren Beobachtungen in dem zwischen Yemen und Hadramaut gelegenen Theile der Südküste geworden, wo besonders die mit vulcanischen Producten der ausgezeichnetsten Art und mit Krateren erfüllte Umgebung Adéns auf eine Verknüpfung der vulcanischen Phänomene West Arabiens mit denen am Südrande der Halbinsel hinweist. Schon aus Seetzens früheren Beobachtungen ergab sich [2]), dafs bei Adén vulcanische Gebilde verbreitet sind, aber erst seit der Occupation dieses Orts durch die Engländer geben die übereinstimmenden Berichte von Burr [3]), Malcolmson [4]), Harris [5]), Foster [6]), Fouilloy [7]) und Rochet [8]) genauere Aufschlüsse über die gewaltige und mächtige Verbreitung feuriger Producte in der Umgebung der Stadt, wobei zu bemerken ist, dafs letztere selbst inmitten eines

---

[1]) Rochet Sec. Voy. 331.

[2]) A. a. O. XXVIII, 231.

[3]) Transactions of the Geol. Soc. of London. Sec. Ser. VI, 499—502.

[4]) Journal of the Royal Asiat. Soc. of Gr. Britain and Ireland. London 1846. VIII, 279—282.

[5]) I, 3, 11 und 27.

[6]) Proceedings of the Bombay Geogr. Soc. 1839, 15—25 nach Ritters Erdkunde XII, 678 und 683.

[7]) Annales maritimes et col. Partie non offic. 1844. II, 791.

[8]) Prem. Voy. 348.

gewaltigen, von bis etwa 1000 und 1500 Fufs [1]) hohen Wänden, den Schemschánbergen, gebildeten Kraters liegt.

Malcolmson erklärte diesen Kraterberg, dessen Namen er Shumshum (Dschebel Shumshum) schreibt, für einen submarinen, Fooilloy für einen Erhebungskrater, und es läfst sich in der That an der Kraternatur der immensen Vertiefung des Berges nicht im Mindesten zweifeln, wenn man die mineralische Beschaffenheit der Wände derselben und ihre Configuration mit der beckenförmigen Gestaltung mancher ächt vulcanischen Inseln z. B. der von Santorin, Milo, Amsterdam und endlich der der Columbretesinsel an der Küste Spaniens vergleicht. Ritter wies bereits auf diese Aehnlichkeit des Shemshán mit Santorin und Amsterdam hin [2]), und es stimmt damit Fouilloys Zeichnung der Lage Adéns sehr wohl überein [3]). Das Gestein der Kraterwände ist theils basaltisch, theils trachytisch, theils aber auch wahre Lava, wie schon Seetzen erkannte, der sogar bestimmt versicherte [4]), die sämmtlichen Gesteine bei Adén seien Laven, die von der dichtesten Beschaffenheit bis in so poröse Varietäten übergingen, dafs sie sich in der Leichtigkeit den Bimssteinen näherten. Von der süd und südwestlichen Seite des Shemshán steigen schwarze Basaltberge zu einer beträchtlichen, mehrere hundert Fufs betragenden Höhe jäh auf [5]), und es zieht sich von diesen Basaltbergen eine Anzahl von Aesten herab zur See, wo sie sämmtlich rasch und trotzig enden. Malcolmson vergleicht die Form der elliptisch zackigen Halbinsel, welche vom Shemhan gebildet wird, mit der einer Ptero-

---

[1]) Malcolmson (a. a. O. 279) gibt 1770 und Harris gar 1800 Engl. Fufs an.
[2]) A. a. O. 679.
[3]) Auch die von Foster scheint damit conform zu sein.
[4]) XXVIII, 231.
[5]) Malcolmson a. a. O. 279.

cerasschale. Aufser dem Basalt tritt am Kraterberge Trachyt in immensen Massen auf [1]), die in mannigfachen, eigenthümlichen und fantastischen Gestalten gedreht sind. Aus dem Vorkommen des Trachyts erklärt sich aber zugleich sehr wohl das des Bimssteins, den Malcolmson sogar von solcher Leichtigkeit fand, dafs er auf dem Wasser schwimmt. Schon Seetzens Mittheilung über die Beschaffenheit der hiesigen Gesteine führte mit Grund zu der Vermuthung, dafs hier Bimssteine vorhanden sein müfsten, die ihrerseits wiederum auf die Existenz des Trachyts zurückführten. In den Laven selbst fand Malcolmson zahlreiche Arten sehr kleiner Krystalle eingeschlossen zugleich mit schönen Exemplaren von Obsidian. Unter ersteren bemerkte er sehr niedliche krystallisirte Eisenglanze, wie bekanntlich häufig auch in Französischen Trachyten vorkommen. Am Nordrande des Shemshán besteht das Tafelland nach demselben Beobachter aus aufserordentlich hartem und zugleich auch etwas blasigem Basalt. Da jedoch von Malcolmson angeführt wird, dafs der Basalt Feldspathkrystalle enthält, so ist, wenn diefs nicht Labradore sind, wahrscheinlicher, dafs die Färbung den Berichterstatter verführte, schwarzen Trachyt mit Basalt zu verwechseln. Für diese Vermuthung scheint in der That Malcolmsons Angabe zu sprechen, dafs fast alle Gesteinmassen bei Adén so reich an Alcali sind, dafs zur äufseren Bekleidung von Mauern sie sich als völlig unbrauchbar erwiesen. Werkstücke, die der Luft ausgesetzt sind, zersplittern nämlich nach kurzer Zeit in aufserordentlich dünne Blättchen, unter denen sich dann salinische Efflorescenzen darbieten. Eine solche Eigenschaft dürften Basalte schwerlich besitzen. Doch ist nicht unbemerkt zu lassen, dafs Malcolmson grade den mit Feldspathkrystallen versehenen Basalt am Nordrande des Shemshán aus-

[1]) Malcolmson 280.

gezeichnet dauerhaft fand ¹). An der NW. Seite Adéns bestehen endlich die meisten Felsmassen zunächst der Backbay (hinteren?) Bay aus Tuffschichten, die mit einer anderen unendlichen Zahl Lavaschichten von 2, 10—20 Fuſs Mächtigkeit wechseln. — Alle Felsmassen um diesen Ort sind mit zum Theil völlig senkrechten Gängen durchsetzt, die an verschiedenen Punkten aus den dunkelschwarzen Lavawänden von düsterem Ansehen kühn hervortreten. Zuweilen erscheinen dieselben auch gewunden oder zickzackförmig, meist in NO.—SW. Richtung streichend, oder sie durchsetzen selbst die ganze Halbinsel. Einige derselben sind trachytischer, andere basaltischer Natur; zuweilen haben sie eine porphyrartige Beschaffenheit. An verschiedenen Stellen trennt die Masse der Gänge von dem angränzenden Gestein ein kohlschwarzes, sehr zerbrechliches und dem Pechstein ähnliches Saalband ²), und es ist Malcolmson geneigt die Entstehung aller dieser Gänge späteren vulcanischen Eruptionen zuzuschreiben. Die Masse der Lava, die dem groſsen Krater entstieg und sich in immensen Strömen nach allen Richtungen verbreitete, ist übrigens so gewaltig, daſs, wie der Autor versichert, man ihre Quantität nach der Thätigkeit der jetzigen Vulcane kaum begreifen kann ³). — Ein zweiter Krater, der sich in verhältniſsmäſsig viel neuerer Zeit gebildet zu haben scheint, brach unzweifelhaft erst später mitten auf dem Boden des alten Kraters, wo jetzt Adén liegt, auf und zerstörte die östliche Wand des letzteren, so daſs aus den übrig gebliebenen Resten derselben die Inseln Seera und Durab-el-host dicht bei Adén entstanden und sich zugleich eine Oeffnung bildete, wodurch die jüngeren Lavenströme zu der Ostbay gelangten. Die Gröſse

¹) Malcolmson 280.
²) Ebendort 281.
³) Ebendort 280.

des alten Kraters gab Malcolmson zu etwa 18—20 Englischen Meilen an.

Andere Beobachter bestätigen diefs Vorkommen ausgezeichnet vulcanischer Massen um Adén, und es führt namentlich Rochet bei dem zum Golf dieser Stadt gehörenden Hafen Biracmet Porphyrlaven mit glasigen Feldspathkrystallen (also Trachytporphyrlaven) an [1]), so wie Harris oder sein naturhistorischer Begleiter Roth theils die schon genannte Insel Seerah mit grofsen wellenförmigen Rücken von Lava, schwarzen porösen, die sichtlichsten Spuren der Schmelzung verrathenden Massen und zugleich auch mit Bimssteinen und Obsidianströmen bedeckt fand [2]), theils am Festlande selbst Felsen, wie Honigkuchen durchlöchert, hoch am Strande aufsteigend sah, die er gar mit den Haufen geschmolzener Kohlen aus Glasöfen verglich [3]). Bemerkenswerth ist es aber, dafs nächst diesen vulcanischen Producten sich am Biracmethafen bei Adén auch leucitische Laven nach Rochets Wahrnehmung [4]) vorfinden, indem dadurch in der That Arabiens geognostische Verhältnisse eine weitere Aehnlichkeit mit denen des gegenüberliegenden Africas erhalten, weil auch hier, wie bereits erwähnt war, zu Daffare am Hawash leucitische Laven in Gemeinschaft mit Obsidianen, Trachyten und Basalten auftreten.

Leider vermochten die Engländer seit ihrer Besitznahme Adéns nicht ihre Forschungen in das Innere der Südküste auszudehnen, um über die Existenz noch fortdauernder vulcanischer Processe Kunde zu erhalten. Eben so wenig haben sie genauere Nachrichten über die Periode eingezogen, wann die letzten Ausbrüche bei Adén selbst stattgefunden haben mögen, obgleich Seetzen bereits aus

[1]) Sec. Voy. 336.
[2]) I, 11.
[3]) I, 3.
[4]) Sec. Voy. 336.

einer von ihm eingesehenen Chronik dieser Stadt berichtete [1], dafs es bei letzterer noch in neuerer Zeit einen vulcanischen Ausbruch gab, über dessen Natur und Datum er jedoch nichts Näheres erfahren zu haben scheint, da er seiner Notiz nichts weiter hinzufügte. Doch sprach auch Burr [2] nach eigenen neueren Beobachtungen in dieser Gegend die Vermuthung aus, dafs einige in der Nähe und zwar westlich Adén gelegene vulcanische Gruppen kaum erloschen sein dürften, und in merkwürdiger Uebereinstimmung hiermit versetzte der gelehrte Orientalist Rödiger in seiner Uebersetzung von Lieut. Wellsteds Reise [3] in das Rothe Meer einen von zwei älteren Arabischen Autoren [4] erwähnten Vulcan ebenfalls dorthin.

Andere Spuren basaltischer oder ächt vulcanischer Gebilde hat man in neuerer Zeit noch an verschiedenen Punkten der Südküste bis zu ihrem östlichsten Ende, wenn auch nur sehr vereinzelt, und endlich sogar noch solche auf den Inseln des Persischen Meeres wahrgenommen, so dafs dieselben allerdings verbindende Glieder zwischen den vulcanischen Phänomenen und Massen West Arabiens mit den gewaltigen Trapp und Mandelsteinmassen Vorder Indiens abgeben mögen. Das Auffinden mehrfacher Thermen auf der Südküste Arabiens z. B. zu Makallah, worüber in den letzten Jahren Capt. Haines und Baron Wrede [5] berichteten, unterstützen diese Ansicht; nicht minder geschieht diefs durch das von einheimischen und fremden Reisenden häufiger beobachtete dortige Vorkommen schwarzer

---

[1]) A. a. O. XXVIII, 232.
[2]) Transactions of the Geol. Soc. of London. Sec. Ser. VI, 502.
[3]) 2. B. Halle 1842. II, 95.
[4]) Er wurde von Rödiger bei Kazwini (Askar el bilad im Cod. Goth. 234. fol. 10) und bei einem zweiten sonst ganz unbekannten Autor Ibn Ijâs (Cod. Goth. 302. p. 399) erwähnt gefunden.
[5]) Journal of the Geogr. Soc. of London. IX, 153 und XIV, 108.

oder kegelförmiger Felsen, die theilweise sogar schon im Alterthume durch ihre Färbung aufgefallen waren. So trafen Haines und Wellsted [1]) östlich Adén auf einen hohen schwarzen, wohl nur seiner Färbung wegen das Rabenschlofs (Hisn Ghoràb) genannten Felsen, der muthmafslich mit einem von Ptolemäus in derselben Gegend aufgeführten Schwarzen Berge (μέλαν ὄρος) [2]) identisch ist. Gleicher Weise finde ich in den durch Abbadie von den Eingeborenen gesammelten Notizen über die Südküste der Halbinsel im Osten Adéns sieben schwarze Inseln erwähnt [3]), die wie gebrannt aussehen und unzweifelhaft deshalb ihren Arabischen Namen el Hhàràyg [4]) erhalten haben. Noch weiter im Osten soll sich ebenfalls eine schwarze Insel (Dschezirah Soudah) befinden [5]). Es ist aber nicht ganz klar, ob der Englische Reisende Bird [6]) plutonische oder vulcanische Massen bei dem Orte Makallah wahrgenommen haben dürfte, da er die geognostische Bildung der Südküste Arabiens dem aus mächtigen Trappmassen bestehenden Rande Vorder Indiens gradezu gegenüber stellt. Habe ich aber Bird recht verstanden, so besteht jene Küste aus unzähligen Bergen kahler Felsgesteine, die theilweise Trapptuffe und Breccien sind, und es ist dann wahrscheinlich, dafs letztere Massen nur die obersten Platten der tafelförmigen Felsen, grade wie im Caplande, bilden, da nach eines anderen neueren Reisenden, des Baron Wrede Bericht, Makallahs Umgebung wesentlich aus Sandstein besteht, der auf Granit gelagert ist. Von besonderem Interesse sind aber die Gesteine an dem engen, unter dem Namen der Strafse von Ormuz bekannten Ein-

[1]) Haines im Journ. IX, 144, 145; Wellsted üb. v. Rödiger II, 322.
[2]) lib. VI. c. 7.
[3]) Bulletin de la soc. de Geogr. de France. 1842. XVII, 134.
[4]) Wiederum nach dem Wurzelworte harag oder harar.
[5]) Bulletin XVII, 132.
[6]) Journal of the Geogr. Soc. of London. IV, 194.

gange in den Persischen Meerbusen, indem die Felsen, welche den Westrand desselben bilden, darthun, dafs er, gleich dem Bab el Mandeb des Arabischen Meerbusens, ebenfalls durch einen spaltenartigen Aufbruch gebildet sein mag. Nach den Berichten der Englischen Untersuchungs-expedition nämlich, welche unter Capt. Maude im Jahre 1824 und 1825 die Aufnahme des Persischen Busens bewerkstelligte [1]), wird die äufserste zungenförmige, südöstliche Spitze Arabiens an der Strafse von Ormuz durch wild zerrissene, bei den Eingeborenen unter dem Namen der Asabour oder schwarzen gekannte Felsen gebildet, welche bereits im Alterthume bei Ptolemäus beide Namen führten [2]) und letzteren unzweifelhaft nach der Farbe ihres Gesteins erhielten, indem diefs wesentlich prismatisch zerklüfteter Basalt, dann aber auch Klingstein ist, woran sich noch Obsidiane anschliefsen [3]). — Der Basalt mufs leicht zersetzbarer Natur sein, weil seine Oberfläche mit Bruchstücke bedeckt ist und sich der Vegetation äufserst zuträglich erweist. — Vor dem Asabour liegt nun zunächst in der Meerenge die durch einen äufserst engen Kanal von der Arabischen Halbinsel getrennte sogenannte Nordinsel, worauf sich noch eine Bergspitze unter dem Namen der Mussendomspitze (Ras Mussendom) erhebt, welche, da der Kanal noch in 18 Klaftern Tiefe beim Sondiren keinen Ankergrund ergibt, und seine senkrechten schrecklich majestätischen Wände über dem Wasserspiegel bis zu 400 Fufs Höhe aufsteigen, unzweifelhaft einst hier im Osten von der Arabischen Halbinsel ebenso durch eine heftige Convulsion abgerissen wurde [4]), wie Perim im We-

---

[1]) Aus der Bombay Gazette im Asiatic Journal 1825. XIX, 291—292.

[2]) lib. VI, c. 7.

[3]) Asiatic Journal XIX, 292.

[4]) Kempthorne im Journ. of the Geogr. Soc. of London. 1835. V, 272.

sten [1]. Aber das Vorkommen von Obsidian und Klingstein weist gleichzeitig darauf hin, dafs in diesen Gegenden, wie am Bab el Mandeb, aufser Basalten auch Trachyte und verschiedene Modificationen des letzteren Gesteins auftreten mögen. Zu Gunsten einer solchen Muthmafsung scheint wesentlich der Umstand zu sprechen, dafs im 17. Jahrhundert ein Spanischer Reisender Figueroa [2] einen sehr leichten, porösen und weifsen Bimsstein unter dem Wasserspiegel zunächst den Rändern der in der Ormuz Strafse liegenden Insel dieses Namens, so wie auf letzterer noch sehr viele Steine, die schwarz, wie Kohle, aussahen, antraf [3]. Er erklärte den Bimsstein bereits für ein bestimmtes Feuerproduct und nannte Ormuz einen Feuerberg, eine Angabe, worin ihm in neuerer Zeit Macdonald Kinneir [4] beistimmte, nach dem gleichfalls die In-

---

[1]) Mit diesen Angaben Kempthornes über die geognostische Beschaffenheit und die übrigen Verhältnisse der in Rede stehenden östlichsten Spitze von Arabien stimmen sehr wohl die Beobachtungen des Lieut. Whitelock überein (Journal of the Geogr. Soc. of London. 1838. VIII, 182), nach denen das Cap Musendom ebenfalls jäh vom Meere aufsteigt, wesentlich aus Basalt besteht und dadurch einen schwarzen und düsteren Anblick gewährt. Nur die Höhe desselben gibt Whitelock viel niedriger, nämlich nur zu 200 Fufs an. — Der Basalt bildet überhaupt in diesem Theile der Strafse von Ormuz mit Granit die Hauptmasse der Felsen (a. a. O. 273).

[2]) Ambassade de D. Garcias de Silva Figueroa en Perse. Trad. de l'Espagnol par M. de Wiquefort. Paris 1667, 73.

[3]) Ebendort 75. Die schwarzen verbrannten Steine bedecken den Berg von Ormuz bis zur Ebene, wo sie noch in Haufen erscheinen. Auch die Sage der Einwohner der Insel zu Figueroas Zeit, dafs der Berg einige Male Feuer, Rauch und die verbrannten Steine ausgeworfen habe, ist der Annahme, dafs Ormuz einst vulcanisch gewesen sei, günstig. Seit Ankunft der Europäer in diesen Gewässern soll aber, wie der Reisende versichert, kein Ausbruch stattgefunden haben. S. 43.

[4]) Narrative of a voyage into Khorasan. London 1825, 46, wo

sel vulcanisch ist. Auch Whitelock [1]) vermuthete aus der fast kreisförmigen Gestalt der Peripherie, der vielfachen Färbung des Bodens, endlich aus der conischen Gestalt und isolirten Stellung der zahlreichen Berge auf der Insel, dafs diese ein vulcanisches Product sei. Ist diefs richtig, so spricht der Schwefelreichthum derselben [2]) in Verbindung mit dem Bimsstein Figueroas auch hier dafür, dafs die Gesteine theilweise trachytische sind. Dafs in der That Trachyte und die mit ihnen zusammenhängenden Producte in nicht unbedeutender Menge in diesen Gegenden verbreitet sind, scheinen selbst die in neuerer Zeit erst bekannt wordenen und von den Eingeborenen für Rechnung des Iman von Mascate gebauten ansehnlichen Schwefellager des gegenüberliegenden Persischen Ufers bei der Stadt Khamir zu ergeben [3]). — Auch andere Inseln dieser Gegend, wie die ganze Küste Persiens von der Breite Ras Mussendoms bis zu der der Bahreininseln zeigen vielfache Spuren vulcanischer Massen [4]). So erschienen Whitelock und Kempthorne [5]) die in der Nähe der Küste

der Reisende den gröfseren Theil der Insel vulcanisch nennt. Auch seine Schilderung der mannigfachen Färbung (dunkelbraun, schwarz, aschgrau) und Gestaltung der Felsen, die jäh aufsteigende Massen sind, sprechen dafür S. 40.; nicht minder dessen Erwähnung des Vorkommens von krystallisirtem Eisenglanz S. 49.

[1]) Journal of the Geogr. Soc. of London. VIII, 170.

[2]) Kempthorne ebendort V, 274.

[3]) Jenkins on the Sulphur Mines in the Persian Gulf in the Proceedings of the Bombay Royal Society nach Ritters Erdkunde XII, 449); Whitelock im Journal VIII, 175.

[4]) Auf Macdonald Kinneirs Charte finde ich z. B. SW. von Ormuz und fast gegenüber der grofsen Kischminsel schon auf dem Festlande Asiens Charrac Berge verzeichnet, deren Name deutlich an das mit vulcanischen Massen erfüllte Karrak am Jordan, an Harrar, Haré und ähnliche Benennungen erinnert.

[5]) Journal VIII, 181 und V, 279.

liegenden Inseln Angám und Ladek als vulcanisch, und es fand letzterer auf Angám häufig Lavastücke und kleine, bis 400 F. hohe Kratere [1]). Ferner traf Keppel [2]) auf der Insel Polior 3—400 F. hohe anscheinend vulcanische Klippen, und endlich versichert der Bericht des Capt. Maude, dafs die von ihm zunächst der Küste und in der Nähe der Bahreininsel neu entdeckten Inseln sogar die stärksten Spuren vulcanischer Thätigkeit darbieten. Maude fand nämlich auf allen Schwefel, Kegelpiks, Lavaschlacken, Gypsmassen, jugendliche Trappgebilde und Obsidiane, also wiederum an anstehende Trachytmassen erinnernde Gebilde [3]). Berücksichtigen wir hierbei endlich, dafs nach Capt. Sadlier auf dem Arabischen Festlande fast den Bahreininseln gegenüber ein zuckerhutartiger Berg Namens Zaheran, gleich anderen ähnlichen, eine gute Landmarke für die Einfahrt in eine Bucht bildet und also muthmafslich basaltisch oder vulcanisch ist [4]) und zugleich, dafs sich dort ein von vulcanischen Massen umgebener Einschnitt in die Küste findet, endlich dafs bereits ältere Reisende des 17. Jahrhunderts, wie della Valle, an der Küste Persiens bei Bender Abassi häufiger Erdbeben zu erleiden hatten, so ist es allerdings klar, dafs die vulcanischen Processe der Vorzeit hier in derselben Intensität, wie weiter im Westen thätig waren, und dafs die Bildung der gewaltigen Indischen Trappmassen mit ihnen in inniger Verbindung gestanden haben mag.

---

[1]) Whitelock setzt ausdrücklich hinzu, dafs die Insel den auch bei den übrigen Inseln des Persischen Meerbusens gewöhnlichen vulcanischen Character habe.

[2]) Personal Narrative of travels in Babylon, Assyria. London 1827. I, 34.

[3]) Asiatic Journal 1825. XXIX, 292 und Wellsted Travels to the City of the Chaliphs. London 1840. I, 124. Die Engländer pflegen diese Inseln jetzt die Maudes Gruppe zu nennen.

[4]) Transactions of the Bombay Litterary Society. 1823. III, 458.

Selbst gangartige Basalt- oder Grünsteinstreifen scheinen in Arabien so wenig, wie im südlichen Africa zu fehlen, indem Dr. Hulton [1]), Wellsteds Begleiter, an der Südküste der Halbinsel zahlreiche dunkle Streifen, angeblich von Trapp oder Grünstein, die in einer wechselnden Stärke von wenigen Zollen bis 18 und 20 Fufs Stärke die Granitfelsen auf der kleinen Ziegeninsel (Hellániyah) durchsetzten, ausdrücklich Gänge (dykes) nannte. Es erinnert diefs Vorkommen besonders an die schon erwähnten Whindykes der Capischen Halbinsel.

Kehren wir noch einmal zu dem Continent von Africa zurück, so ergiebt sich aus den bisherigen Untersuchungen freilich noch nicht mit Bestimmtheit, dafs die vulcanische Thätigkeit, welche das jetzige Abyssinien und Shoa bis an den Nil in der Vorzeit bewegte, auch jenseits des blauen Nils ihre Producte häufiger an die Oberfläche gebracht habe, doch erscheint diefs nicht grade als unwahrscheinlich, seitdem die neueren Egyptischen Nilexpeditionen sogar noch tiefer im Continent am oberen Bahr el Abiad zu der Auffindung zweier vulcanischen Punkte geführt haben. Einer derselben, der Berg Defafaûngh, liegt nach der Charte zu des Werks des Deutschen Reisenden Werne über die oberen Nilgegenden [2]) hart am Bahr el Abiad unter dem 10°55′N.B., und es kommen an ihm nach dem ebengenannten Berichterstatter, dem einzigen, dem wir Nachrichten über diesen Punkt verdanken, sehr caracteristische, rothbraune, poröse Laven mit grofsen etwas abgerundeten Hornblendekrystallen (ganz in der Art der bekannten hornblendereichen ba-

---

[1]) Journal of the Geogr. Soc. of London. XI, 157.

[2]) Expedition zur Entdeckung der Quellen des Weifsen Nils. Berlin 1848. Früher war bereits die Lage des Defafaûngh von Wernes Reisegefährten, dem Franzosen Arnaud auf einer Charte des oberen weifsen Nils (Bulletin de la Soc. de Geogr. de France. XIX.) aber ohne Bemerkung, dafs er ein vulcanischer Berg sei, angegeben worden.

saltischen Laven von Czerloszyn in Böhmen), wie die daher gebrachten Stücke erweisen, dunkelbraune, aus porösen, kleinen Lavabrocken gebildete Tuffe und feine Aschen, doch muthmafslich keine Bimssteine vor, da wenigstens unter Wernes Handstücken, die ich in Berlin zu untersuchen Gelegenheit hatte, sich keine Spur von Bimsstein und selbst nicht einmal von glasigem Feldspath findet. Es scheinen demnach die vulcanischen Gebilde des Defafaüngh, aufser dem dafs auch ächte Olivin und Augitreiche Basalte vorkommen, die Natur nur von basaltischen, aber nicht von trachytischen Laven zu besitzen [1]). Aus dem hiesigen, besonders nur aus vulcanischen Aschen und Tuffen bestehenden Boden sah endlich noch Werne poröse Felsen hervortreten, ja er glaubte selbst auf dem durch eine ovale Terrasse gebildeten Gipfel des bis etwa 4—500 Fufs über seiner Basis aufsteigenden Berges Spuren eines Kraters entdeckt zu haben, ohne dafs er jedoch Anzeichen von ächten Lavenströmen wahrgenommen hätte. Die beiden von einander abweichenden Schreibarten des Namens des Berges [2]), gleich wie eine dritte Teffafan, die ich auf Arnauds Charte finde, lassen übrigens vermuthen, dafs keine richtig, und dafs vielmehr Dukhán oder Dofán, das Arabische Wort für Rauch, der eigentliche Name ist, weil ähnliche Namen auch in anderen Gegenden mit Ara-

---

[1]) Zu den nämlichen Resultaten gelangte bereits Girard bei Ansicht derselben Exemplare (Ritter Blicke in das Nilland. Berlin 1844, 70). Werne selbst beschrieb seinen Besuch des isolirt stehenden Berges in seinem Werke S. 500—506, leider aber besafs er nicht geognostische Kenntnisse genug, so dafs seine Darstellung für die Wissenschaft nicht besonders erspriefslich geworden ist.

[2]) Defafaüngh und Dofafaüngh kommt auf den von Werne an Ort und Stelle geschriebenen Etiquetten seiner Handstücke vor. Im Werke selbst schreibt derselbe durchweg nur Defafaüngh (S. 100, 500, 505).

bisch redender Bevölkerung, wo es nur noch plutonische oder vulcanische Gesteine [1]), aber keine rauchende Kratere mehr gibt, vorkommen. Ist diefs richtig, wie ich glaube, so bedürfte es gar nicht Russeggers Vermuthung [2]), dafs dieser Name in der Gallasprache Vulcanismus bedeutet, da an beiden Ufern des weifsen Nils nach den Berichten der neueren Reisenden noch immer Stämme Arabischer Abkunft nomadisiren und, weil selbst wenn diefs nicht der Fall wäre, das Wort eben so gut aus der Arabischen Sprache in die der Africanischen Urbewohner übergegangen sein könnte, als es mit dem Arabischen Bîr Bahrhut der Fall war, das nach Harris [3]) sich ja auch bei der nicht Arabisch redenden Bevölkerung des vulcanischen Süd Shoa findet. Mit vollem Grund tadelt jedoch Russegger hierbei Girards Behauptung [4]), dafs der Dofafaûngh der erste im Binnenlande des Continents überhaupt bekannt wordene erloschene Vulcan sei, da abgesehen von dem noch zweifelhaften Vulcanismus des gleich ausführlicher zu erwähnenden Koldadschiberges in Kordofan und von dem Kameronvulcan man damals bereits mehrere Jahre hindurch durch Rüppell die grofsen Reihen erloschener Vulcane im nordöstlichen und centralen

---

[1]) Diefs dürfte namentlich von dem Namen der alten Hauptstadt Yemens Dofâr gelten, da Seetzen dieselbe erwähntermafsen von schwarzen porösen Wacken und schwarzem Pechstein, also ebenfalls von vulcanischen und plutonischen Gesteinen umgeben fand. Hiernach möchte also die Etymologie einer Reihe von Namen in Gegenden, wo die Arabische Sprache bekannt ist und vulcanische Gebilde verbreitet sind, sich ebenso auf Rauch, wie eine andere auf Brennen zurückführen lassen.

[2]) Reisen II, 2, 303.

[3]) III, 208.

[4]) Leonhard und Bronn N. Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1844. 313.

Abyssinien, dann in Shoa durch Rochets erste Reise und Dufrénoys weit verbreiteten Vortrag darüber in der Pariser Academie [1]) hinlänglich kannte. Doch ist bemerkenswerth, dafs in der Wiederholung von Girards Arbeit, die sich mit einigen Modificationen in Ritters Schrift: Blicke in das Nilland. Berlin 1844 findet, die von Russegger getadelte Bemerkung nicht mehr vorkommt [2]), so dafs es allerdings scheint, als hätte der Verfasser sich selbst bereits von der Unrichtigkeit seiner Behauptung überzeugt. — Noch weiter nördlich und zwar oberhalb dem Zusammenflusse des weifsen und blauen Nils bei Khartûm traf Werne, wie seine Handstücke erweisen, in der Nähe der unweit dem blauen Nil liegenden Stadt Loba gleichfalls poröse Schlackenmassen an, wovon einige Exemplare eine schwarze und glänzende Oberfläche zeigen und sich als unzweifelhafte Theile einer einst geflossenen Masse ergeben. Girard erwähnt auffallender Weise diese Schlakken [3]), die sicherlich natürliche sind, da Werne in seinem Werke ausdrücklich von vulcanischen Producten spricht, die er wenigstens an anderen Punkten dieser Gegend und besonders weiter im Westen an der auf der rechten Seite des Weifsen Nils gelegenen und Scheich Mussa genannten Localität gefundenen hatte, nicht [5]). Aufserdem

[1]) Comptes rendus de l'Acad. de Paris. 1841. XII, 732 und 925 — 926; Athenaeum 1841, 492; Poggendorf Annalen der Chemie und Physik LIII, 636, womit auch der vorläufige Bericht über Rochets geognostische Entdeckungen in Shoa und im Adallande im Bull. de la Soc. de Geogr. de France. 1841. XV, 280 zu vergleichen ist.

[2]) So z. B. nicht in S. 70.

[3]) In Wernes Reisebericht sehe ich gleichfalls keine Erwähnung derselben.

[4]) S. 72.

[5]) Mahlmann gibt auf seiner Charte zu Wernes Reise ausdrücklich das Vorkommen poröser vulcanischer Producte am Scheich Mussa an.

traf noch derselbe Reisende auf der benachbarten Insel Tauowat einen schwarzglänzenden, eisenreichen und im Drittel seiner Masse aus kleinen schwarzen Krystallen gebildeten Sand. Wäre seine Vermuthung, dafs diese Krystalle Augit oder Hornblende sind, richtig, so könnte man kaum bezweifeln, dafs der Sand zerfallenen vulcanischen Massen seinen Ursprung verdankt [1]).

In der grofsen Biegung, welche der Nil nach Osten macht, liegt noch ein öder, unter dem Namen der Bahiudawüste bekannter Landstrich, mit einem mächtigen Stück Gebirge, das den Namen des Dschebel Atschan (Durstberg) und in seiner Fortsetzung den des Gekdul führt. Schon Rüppell hatte das Gestein desselben Porphyr genannt [2]). In neuerer Zeit besuchte wiederum Russegger die Bahiuda und nannte die schwarzen Gesteinmassen des Gekdul, welche in hohen spitzen Zacken, kuppelförmigen Domen, scharf zerrissenen Kämmen und senkrechten Felswänden mit tiefen zwischenliegenden Schluchten vereinigt zu phantastischen Bildern auftreten [3]), ebenfalls Porphyr. Er erklärte sie ihrer Entstehung nach für vulcanisch, indem der Sandstein da, wo er mit dem Porphyr zusammenstöfst, die merkwürdigsten Hebungen, Veränderungen und Umgestaltungen erleide. An der Gränze mit dem Porphyr erscheine nämlich der weiterhin gänzlich unveränderte Sandstein nach allen Richtungen zertrümmert und mit einem Character, als sei er einer heftigen ausdauernden Hitze ausgesetzt gewesen. Man finde ihn roth,

---

[1]) Girard (Ritters Einblicke 72) erwähnt nur Sandstein und Hornsteinbildungen an dem dem Scheich Mussa gegenüberliegenden Mussaberge (Dschebel Mussa). Auch Russegger (Reisen II, 2, 112) erfuhr von vulcanischen Productionen in dieser Gegend nichts.

[2]) Reisen in Nubien, Kordofan und dem Petraischen Arabien. Frankfurt 1824, 100.

[3]) Reisen II, 3, 146.

wie die aus einem ausgeblasenen Ofen ausgebrochenen Gesteine und stellenweise ganz locker in seinem Zusammenhange. Noch andere Sandsteinpartien seien gefrittet, oder förmlich zu Schlacke geschmolzen, so dafs der Reisende dieselben theilweis wirklich Sandsteinschlacken oder auch Sandsteinlava nennt [1]). Alle Uebergänge von dem unveränderten Sandstein bis in die Schlacke sollen hier vorkommen, und sogar kein bezeichnendes Mittelglied mangeln. Merkwürdiger Weise versichert noch der Reisende, dafs die Sandsteinlava in den unter dem Porphyr des Gekdul liegenden Sandstein eingedrungen sei, alle Zwischenräume und Spalten desselben erfüllt und sich wie ein Lavenstrom einst über dessen Oberfläche ergossen habe [2]). Solche Spaltausfüllungen seien nach allen Richtungen gewunden, gedreht, porös, zellig, zerfressen, scharf und rauh an der Oberfläche. Aufser den Laven erwähnt Russegger in dieser Gegend noch die Existenz eigenthümlicher puddingartiger, aus Quarzgeschieben und Quarzbrocken bestehender Gesteine, die er für vulcanisch regenerirte Gebilde hält, indem Sandsteinlava sich einst über die Oberfläche der Sandsteine und des Sandes ergossen habe, die losen Fragmente umhüllte und zu einem neuen sehr festen Gestein verband. Das Cement bezeichnet er als schlackenartig und fast glasig. Da aber zugleich der Sandstein der Babiuda nach Russeggers Beobachtungen gangartig von der mächtigen Masse des Gekdul, die äufserlich von schwarzer Färbung, ihrem Wesen nach aber ein rother Feldspathporphyr mit vielen eingewachsenen Quarzkrystallen ist [3]), schroff durchbrochen scheint, so folgert der Reisende nochmals, dafs hier einst ein höchst ausgezeichnetes vulcanisches Phänomen, aber nicht in der Weise der gewöhn-

[1]) Ebendort II, 3, 147 und 149.
[2]) Ebendort II, 3, 148.
[3]) Ebendort II, 3, 147.

lichen neueren, sondern in einer solchen stattgefunden habe, dafs sich neue Schmelzproducte aus dem vorhandenen Sandstein bildeten und durch Spalten an die Oberfläche gelangten.

Es ist nicht zu läugnen, dafs Russeggers Schilderung der eigenthümlichen Phänomene am Gekdul, die mit anderen gleich zu erwähnenden im nordöstlichsten Nubien völlig übereinzustimmen scheinen, höchst interessant ist, so dafs, wenn fernere Untersuchungen ihre Richtigkeit bestätigen, Nubien eins der wichtigsten Gebiete für das Studium der metamorphischen Processe der Vorwelt werden dürfte, wogegen freilich nicht zu übersehen ist, dafs man Gesteine der Art, wie sie Russegger beschreibt, z. B. Sandsteinlaven bisher in keinem einzigen wahren vulcanischen Gebiete der Erde, so viel auch deren bisher untersucht worden sind, kennen gelernt hat, und dafs also die Auffindung von vulcanischen Processen mit dergleichen Producten den bisherigen Erfahrungen über die Natur vulcanischer Massen ein ganz neues Element hinzuzufügen scheint. Gleichzeitig kann ich auch nicht unbemerkt lassen, dafs ich bei den von Russegger am Gekdul selbst gesammelten und nach Berlin gesandten Handstücken für mich keine Veranlassung sehe, an die Vulcanisirung der dortigen Sandsteine oder Trümmergebilde zu glauben, da letztere nichts weiter, als ein ganz gewöhnliches Conglomerat sind, das aus gerundeten, milchweifsen Quarzbrocken, conglutinirt durch ein stark eisenschüssiges schwärzliches Bindemittel, besteht, und das sich nur durch einen eigenthümlichen glasähnlichen Glanz des Bindemittels, ähnlich dem mancher tertiären Quarzsandsteine, auszeichnet. Es ist deshalb sehr zu wünschen, dafs die von Russegger [1]) verheifsenen Resultate der Untersuchungen Haidingers mit diesen und anderen Sandsteinlaven aus Nubien bald

[1]) II, 1, 577.

veröffentlicht würden. Russegger sprach den Gekdul für ein unzweifelhaftes Eruptionsgebirge [1] an, das jünger, als die Ablagerung des Sandsteins aus der Diluvialzeit, den er hier zu finden glaubte, sei, und er erkannte zugleich ausdrücklich in den Sandsteinschlacken oder Laven ein Product der vulcanischen Metamorphose des bei der Erhebung des Porphyrs einem hohen Hitzgrade ausgesetzt gewesenen Sandsteins [2].

Zwischen den beiden Hauptmassen des Gekdul, dem grofsen und kleinen Gekdul, dehnt sich ein etwa 4 Quadratmeilen weit ausgedehntes Plateau aus. Am Fufse jener erschien Russeggern in einer Reihe Vorberge der Sandstein, der den Porphyr zu unterteufen schien, mit denselben Merkmalen vulcanischer Einwirkung, wie vorher, nämlich gebrannt, gefrittet, zu förmlicher Schlacke geflossen, aus Klüften aufsteigend, alle Zwischenräume des Gesteins erfüllend und wie kleine Lavaströme über die Oberfläche des Sandsteins hin ergossen. Auf dem Plateau selbst wird der Porphyr durch Sandstein bedeckt, der hier in noch höherem Grade umgewandelt und namentlich durch und durch gefrittet ist, so dafs die schwarze, mit zahllosen spitzen bis 100 Fufs hohen Kegelbergen besäete Hochebene sich gleichfalls wie mit Schlacken bedeckt darbietet [3].

In derselben Gegend Nubiens erwähnt Russegger noch das Magágagebirge [4] als ein dem Gekdulstock ähnliches Chaos hoher spitzer Kegel, scharfer zerrissener Kämme und kuppelförmiger Dome. Enge und tiefe Spaltenthäler trennen auch hier die zertrümmerten steilen Felsgehänge der aus rothem Porphyr bestehenden kahlen Berge, welche auf ihrer Süd und Westseite durch Sandstein, wie

---

[1]) II, 1, 577.
[2]) II, 3, 151.
[3]) II, 3, 150—151.
[4]) II, 3, 151.

der Gekdul umgeben sind. Letzteres Gestein zeigt hier gleichfalls in seiner Berührung mit dem Porphyr dieselben Veränderungen, wie dort. Noch andere damit übereinstimmende Metamorphosen des Sandsteins traf der erwähnte Reisende am Ende des von Porphyr und Granitsyenit gebildeten Passes Haschme el Magága [1]), und endlich ist es bemerkenswerth, dafs in der Nähe dieser gewaltigen Porphyrmassen sich sogar noch entschiedenere vulcanische Gebilde finden, indem Russegger den Abu Szrud als einen kuppelförmigen durch glasigen Trachytporphyr gebildeten Dom von ungefähr 400 Fufs Höhe beschreibt [2]).

Bestimmte Reste vulcanischer Thätigkeit scheint es noch an einem anderen Punkte Nord Africas südwestlich der Bahiuda und noch mehr im Binnenlande, an dem schon genannten Koldadschi in der Landschaft Kordofán zu geben. Rüppell, der zuerst davon Kunde empfing, berichtet in seiner frühesten Notiz [3]), dafs dieser Koldadschi eine ganze Kette halberloschener Vulcane enthalte, und dafs ein dazu gehörender hoher Kegelberg sogar fortwährend rauche und ohne Unterbrechung heifse Asche ausstofse. In des Reisenden späterem Werke über Nubien und Kordofan erscheint diese Notiz über den Koldadschi sehr verändert [4]), indem darin nicht mehr Rauch und heifse Asche, sondern nur das Vorkommen schwarzer, glasähnlicher und poröser Gesteine erwähnt wird [5]). Es scheint demnach, dafs Rüppell durch fernere Erkundigungen veranlafst wurde, die früher von ihm während seines Auf-

---

[1]) II, 3, 153.
[2]) II, 3, 155.
[3]) Correspondance astronomique du Baron de Zach Gênes. 1824. XI, 270.
[4]) Reisen in Nubien 150.
[5]) Russegger nennt den Bergzug, zu dem der Koldadschi als ein einzelner Berg nach seinen Erkundigungen gehören soll, den Kadero (Reisen II, 2, 303).

enthalts im inneren Africa gesammelten und nach Europa gesandten Nachrichten nicht mehr für zuverlässig genug zu halten. Neuere Mittheilungen über die Erscheinungen am Koldadschi haben wir nicht erhalten, da sogar Russegger, der sich längere Zeit in den Ebenen um Kordofáns Bergland bewegte, davon nichts erfuhr [1]). Bemerkenswerth ist es jedoch, dafs durch diesen Reisenden in das Berliner Mineralogische Museum ein ausgezeichneter, dem Böhmischen oder Französischen ganz gleicher Phonolith mit poröser und stellenweise mandelsteinartiger Structur vom Koldadschi gelangte. So wenig nun auch in Deutschland Phonolithe begleitet von Schlacken bekannt sind [2]), so macht doch diese Nachricht von dem Vorkommen des Phonoliths im Berglande Kordofans die Angabe eines Vorkommens ächt vulcanischer Phänomene einigermafsen wahrscheinlich, sofern man nur nicht mit Girard seinen Blick auf Deutschland beschränkt [3]), sondern ihn erweitert und

[1]) Da Russegger bis auf zwei Stunden Entfernung an den Koldadschi gelangte (II, 2, 303), so ist allerdings zu beklagen, dafs er bei seiner Anwesenheit in jenen Gegenden keine Kenntnifs von Rüppells Mittheilungen hatte, und dafs er überhaupt zu wenig vorbereitet seine Reise antrat, indem dadurch trotz der günstigsten Lage, worin er sich befand, mancher Punkt, in den Werken seiner Vorgänger, der eine gründliche Untersuchung verdient hätte, unerforscht blieb. Auch ein neueres Werkchen des Böhmen Palme, der Kordofán mehrere Male besuchte, liefert hierüber nichts. Wahrscheinlich würden aber die Forschungen des Wiener Botaniker Kotschi, der ebenfalls dreimal in Kordofán war, hierüber Aufschlufs gegeben haben, wären sie nur publicirt worden, was leider bis jetzt nicht geschehen ist.

[2]) In Deutschland selbst kommt bekanntlich keine bestimmte Begleitung des Phonolith durch Schlacken und kraterähnliche Bildungen, als etwa an der Pferdekoppe in der Rhön vor, wo in der Nähe der hohen Phonolithwände der Milseburg u. s. w., eine gewaltige, wesentlich durch Schlackenwände gebildete Vertiefung sicherlich nur der Rest eines alten Kraters ist.

[3]) Diefs geschieht nämlich von Girard in seinem schon er-

ihn nach Frankreich [1]), ja selbst nach Island [2]) ausdehnt. Ich setze nämlich dabei voraus, dafs nicht schon Rüp-

---

wähnten Aufsatze über die Bodenbeschaffenheit Centra Africas (oder besser gesagt der Ränder des Weifsen Nils, da nur von ihnen die Rede ist) durch die ausdrückliche Behauptung, dafs die Phonolithe des Koldadschi nur auf Basalte, nicht aber auf vulcanische Erscheinungen hinweisen, da bei uns nur in solchen basaltischen Gesteinsgruppen Phonolithe vorzukommen pflegten, in denen keine Vulcane aufgebrochen seien (Ritters Einblicke 72). In dem späteren Abdrucke desselben Aufsatzes (Leonhard und Bronn 1844, 315) findet sich diese Behauptung wiederum dahin modificirt, dafs das Vorkommen von Phonolithen selbst nicht unmittelbar berechtigen soll, die Nähe von Basalten vorauszusetzen.

[1]) Berücksichtigt man nämlich, dafs im Centralkörper des Mont Dore mit Phonolithen häufig genug die entschiedensten vulcanischen Gesteine, wie Trachyte, Obsidiane und Bimssteine erscheinen (Burat description des terrains volcaniques de la France centrale. Paris 1833, 46, 109, 111, 112, 123), und dafs stellenweise dort Phonolithe auf Bimssteinconglomeraten aufruhen (z. B. an der Tuilière; Burat 131), ferner dafs trachytische Lavenströme (Burat 110) und Erhebungskratere (139) nicht fehlen, und dafs selbst die in den Klingsteinfelsen der Sanadoire, des Dardauche (Roi Dardauche), am See Geri und am Puy Gros eingeschlossenen Schlackenstücke seit dem Beginne dieses Jahrhunderts bereits als Beweise für den einstigen feurig flüssigen Zustand des Phonoliths gegolten haben (Journal de Physique 1808. CXVII. 56; Poullet Scrope Memoir on the Geology of Central France. London 1827, 114), endlich dafs Boué zu St. Pierre Eynac im Velay zusammen mit den entschiedensten Schlackenmassen (Burat 223, 226, 227, 245), Schlackenkegeln (ebendort 248) und zahlreichen Krateren (ebendort 250 und 251) Phonolithe über tertiären Gebilden sogar in Strömen gefunden hat, so ist in der That Girards Behauptung nach solchen längst bekannten Beispielen schwerlich noch als richtig anzunehmen.

[2]) Schon die Herrn Girard wohl bekannte grofse Berliner Mineralogische Sammlung enthält aus dem vulcanischen Island Gesteine, ganz von der Natur der Deutschen oder Französi-

pells Berichterstatter die porösen Phonolithe für Schlakken ansah.

Nicht viel sicherer, als in Mittel Nubien und Kordofan, ist bisher die Existenz vulcanischer Gebilde im nördlicheren Theile Nubiens bekannt, wo in neuerer Zeit eine ganze Reihe ähnlicher Gesteine, wie die am Gekdul, aufgefunden wurde. Russegger stiefs nämlich in der sogenannten grofsen Nubischen Wüste zwischen Korosko und Berber auf Massen krystallinischer Gesteine, die grofse, durch das ganze Land von Ost nach Westen ziehende Bergketten, wie z. B. den Dschebel Reft, den Mur hat el Mora, den Abu Seacha und endlich den Adraúbb bilden [1]). Der nördlichste derselben, der Dschebel Reft, besteht aus Feldsteinporphyr von röthlich gelber, röthlich weifser, schwarzer und grauer Farbe mit Krystallen von rothem Feldspath, woran sich Bergmassen von Diorit, Dioritporphyr und syenitartigem Porphyr, ähnlich dem granitoidischen Trachyt Beudants von Schemmitz in Ungarn anschliefsen [2]). Auch in der Schlucht von Taláh el Goendy am Dschebel Reft bilden Porphyre und Trachytporphyre die

---

schen Phonolithe. Diefs interessante Vorkommen wurde neuerlichst von einem der Theilnehmer an der Deutschen wissenschaftlichen Expedition nach Island, Haagen von Mathiesen mit dem Bemerken bestätigt, (Leonhard und Bronn Jahrb. 1847, 44), dafs in Island der Trachyt an mehreren Stellen in Phonolith übergehe. Indem aber zugleich bekannt ist, dafs die brennenden Vulcane dieser Insel grade ausschliefslich in der Trachytzone der Insel vorkommen, so folgt sicherlich daraus, dafs die Phonolithe an manchen Punkten der Erde in einem viel engeren Verbande gegen entschiedene Vulcane stehen, als diefs bisher nach ihrem Vorkommen in Deutschland als wahrscheinlich erschien.

[1]) Leonhard und Bronn Jahrb. 1837, 667.

[2]) Reisen II, 1, 428 und 589. Leonhard 1837, 667. An letzterer Stelle sagt Russegger, dafs die Berge des Reftzuges schwarz, spitz und schroff sind.

Wände derselben [1]), und es erscheinen zugleich in der den Dschebel Reft an der Südseite begränzenden Ebene, kleine gerundete, aus Feldsteinporphyr, Diorit, Dioritporphyr und Syenit bestehende Hügel [2]). Aehnlich ist auch die zweite, südlich dem Dschebel Reft liegende und von Osten nach Westen ziehende Bergkette, die Kette von Mur hat el Mora, theils aus ausgezeichnetem Syenit, theils aus Feldsteinporphyr gebildet [3]). Der Abu Seacha besteht gleichfalls aus denselben äufserst prallen, schwarzen, wild geformten Felsmassen [4]) und zuletzt berichtet noch Russegger, dafs in der Adraübbkette sich majestätische Trachytdome mit glasigem Feldspath nebst Dioriten und Syenitfelsen erheben [5]), während in den Vorbergen dieses Bergzuges nur quarzreiche Syenitporphyre erscheinen. Besonders bemerkenswerth ist aber, dafs am Fufse aller dieser Felsketten Gebilde derselben Art in der grofsen Nubischen Wüste, wie am Gekdul vorkommen, und dafs namentlich auch

[1]) In II, 1, 589 äufsert sich Russegger dahin, dafs ein wirklich trachytischer Character sich an diesen Gesteinen nirgends ausspreche, indem der glasige Feldspath mangle, während doch in III, 289 das Gestein des Talah el Goendy ausdrücklich Porphyr und Trachytporphyr genannt wird. Auffallend ist zugleich bei dieser Behauptung, dafs der Reisende in seinem ersten Berichte aus Nubien (Leonhard 1837, 668) ganz ausdrücklich den glasigen Feldspath erwähnt, der in den schönen aus Hornblendereichem und granitoidischen Trachyt bestehenden Bergen des Dschebel Kopp in Nubien vorkommen soll. Nach den durch Russegger nach Berlin geschenkten Handstücken haben die Gesteine des Dschebel Reft eine phonolithische Natur; sie sind schwarz, von dichtem Bruche und enthalten fleischrothe Krystalle. Ganz von derselben phonolithischen Beschaffenheit erschien mir ebenfalls nach Russeggers Exemplaren das Gestein der Talah el Goendyschlucht.

[2]) Ebendort II, 1, 590.

[3]) Ebendort II, 1, 591.

[4]) II, 1, 594.

[5]) II, 1, 595.

der dasige Sandstein nach Russeggers Angaben [1]) gebrannt, gefrittet, gehoben und zur vollendeten glasigen Lava geschmolzen sein soll. Die krystallinischen Gesteine bilden in dieser Gegend ganz freistehende, haubenartige, den Sandstein durchbrechende Bergmassen, die das Niveau des letzteren noch um etwa 1900—1200 Fufs überragen und selbst der Höhe des Gekdul nichts nachzugeben scheinen [2]). In wie weit aber mit dem Emportreten aller dieser krystallinischen Massen die Bildung der eigenthümlichen Eisensandsteine und der eisenreichen, röthlich schwarzen, kugelförmigen, die Oberfläche der grofsen Nubischen Wüste in unzähliger Menge bedeckenden Körper in Verbindung steht, ist noch nicht ermittelt, indem Russegger selbst zweifelhaft war, ob er die letzteren Gesteine zu den vulcanischen oder nur zu derjenigen rechnen sollte, in denen sich blofse eisenhaltige Concretionen gebildet hätten [3]). Mit ersterer Ansicht, der jedoch Russegger, wie es scheint, mehr geneigt war, ist in der That der Umstand schwierig vereinbar, dafs der Nubische Sandstein, welcher südlich Dakeh in der grofsen Nubischen Wüste eine Anzahl isolirter kegelförmiger Berge bildet, noch immer horizontal geschichtet ist, und dafs grade die oberste Schicht desselben aus einem ähnlichen schwarzen, klingenden, lavenartigen, harten und äufserst schwer verwitterbaren, kiesligen Gestein besteht [4]). Merkwürdiger Weise findet sich die Ansicht über die vulcanische Natur des hiesigen Sandsteins zugleich von zwei neueren Englischen Reisenden, James St. John und E. Hogg ausgesprochen, von denen der erste den Sand unfern Dakeh Meilen weit mit schwarzen, grauen oder rothen Lavenfragmenten bedeckt fand, die bei

[1]) II, 1, 568.
[2]) II, 1, 568.
[3]) II, 1, 576.
[4]) II, 1, 576.

einer Annäherung an die Hochebenen sogar an Gröfse und Zahl zunehmen und dem Beobachter genau von derselben Natur, wie die aus dem Vesuv und Etna ergossenen Masse erschienen. Selbst die schwarzen kegelförmigen Berge dieser Gegend besafsen ganz den auffallenden, eigenthümlichen Character des Vesuvs, wenn man ihn von Neapel aus betrachtet [1]. Einige derselben sind niedrig, andere mögen dem Vesuv an absoluter Erhebung über dem Meeresspiegel nichts nachgeben. Erreicht man von Dakeh und vom Rande des Nils in drei Stunden die Berge selbst, so zeigt sich die ganze ebene Oberfläche der Landschaft rings herum mit unzähligen, durch Schluchten, Thäler und enge Einschnitte von einander getrennten Kegelbergen bedeckt, welche ihrerseits mit den aus verschiedenen Krateren resp. ergossenen und ausgeworfenen Laven und Aschen bedeckt zu sein scheinen. Die Lava dürfte nach verschiedenen Richtungen einst in kleinen schwarzen aufwallenden Bächen über den Sand geflossen sein, wobei sie sich allmählig abkühlte und in ihrem Laufe erhärtete. Den höchsten von jenen zunächst dem Nil gelegenen und bis etwa 700 Fufs über das Nubische Tafelland ansteigenden Kegelbergen fand James St. John von allen Seiten mit schwarzen Felsgesteinen, Schlacken und Aschen bedeckt, die vielfach bereits zersetzt waren und deren Reste Regenbäche bis in die Ebene hinabgeschwemmt hatten, wo sie der Oberfläche des Bodens einen eigenthümlichen düstern Character verleihen [2]. Auch der gröfste Kegelberg gewährte einen über alle Beschreibung schrecklichen Anblick; sein Ersteigen war aufserordentlich schwierig. Als aber St. John auf seinen Gipfel gelangte, bot sich dem Auge ein nach des Reisenden Meinung in der Welt kaum wieder vorkom-

---

[1]) Egypt and Mohamed Ali or Travels in the Valley of the Nile 2 Vol. London 1834. I, 401—402.
[2]) Ebendort I, 403.

mender Anblick dar, indem die ganze Oberfläche der umgränzenden Wüste nach Westen und Süden zu, so weit immer das Auge reichte, mit gewaltigen schwarzen Kegelbergen bedeckt war, die theils isolirt standen, theils in Verbindung waren und Felsrücken bildeten. Wohl an zehntausend solcher Piks soll man hier mit einem Blicke haben übersehen können, aber sie schienen nur der Anfang einer Reihe ähnlicher Berge zu sein, die sich vielleicht bis in unbekannte Fernen in das Herz von Africa erstrecken. Der Krater auf dem Gipfel des von St. John erstiegenen Berges war nur flach, gleich als wäre er im Laufe der Zeit allmählig ausgefüllt worden. Gar sehr ist auch hier zu bedauern, dafs Russegger bei seinem Aufenthalt in diesen Gegenden mit James St. Johns Werk nicht bekannt war, da dessen Angaben ihn sicherlich veranlafst hätten, dem Studium dieser Gegend eine gründlichere Untersuchung zu widmen, die ihr selbst jetzt noch zu wünschen ist, da in neuerer Zeit nach Russegger kein Geognost bis hierher gelangte, und weil weder St. John, noch der gleich weiter zu erwähnende Hogg genügende mineralogische oder geognostische Kenntnisse besafsen.

Erweckt aber schon die Schilderung der geognostischen Verhältnisse der Bahiudawüste am Fufse des Gekdul, so wie die eben vorgetragene der ganz damit übereinstimmenden, aber weit davon entfernten Verhältnisse bei Dakeh die Vermuthung, dafs selbst in den zwischen beiden Localitäten liegenden Theilen Nubiens sich bei genauerer Untersuchung ähnliche Verhältnisse des Sandsteins finden dürften, so erhält in der That diese Ansicht ihre Bestätigung durch anderweitige Mittheilungen St. Johns und Hoggs, zuvörderst über einen Punkt, der südlich Dakeh, und dann über einen zweiten viel merkwürdigeren, der unweit davon noch weiter den Nil aufwärts, etwa 3 Stunden unterhalb Sebua, auf der Westküste des Flusses in Unter Nubien liegt. Bei dem ersten Punkte Bardeh oder

Bareda (23° N. B.) mit Namen traf nämlich James St. John auf unregelmäfsig gestellte, durch tiefe Schluchten zertheilte und aus geschichtetem Gesteine bestehenden Bergketten, aus denen einzelne spitz oder conisch gebildete Gipfel hervortreten, und deren oberer Theil angeblich durch Laven oder Aschenmassen gebildet wird. Die Bergketten waren schwarz von Farbe [1]). An einer Stelle derselben Localität ebenfalls auf der Ostseite des Nils sah der Reisende sogar ein Choas schwarzer Felsen. An dem zweiten Punkte bei Sebua schien dem Dr. Hogg zwischen grofsen Sandsteinmassen, die dort wie eine Cyclopische Welt auftreten, ein Strom geschmolzener Materie aus einer Spalte hervorgetreten und in der Richtung des Flusses abwärts geflossen zu sein [2]). Es war von keiner beträchtlichen Stärke und da, wo sein Lauf unterbrochen ist und der Nil einen Theil weggewaschen hat, sogar sehr dünn. Sehr bemerkenswerth ist hierbei Hoggs Beobachtung, dafs der Strom eine gleiche Oberfläche (a continued surface) hat, während der untere Theil, wo er dem Sandstein aufruht, voller grofser Hölungen ist. Letzterer erscheint überall in der Nähe desselben roth gefärbt, als wäre er geglüht. In einiger Entfernung davon, wo sich keine Spur der geschmolzenen Materie mehr darbietet, sind noch immer die Wände einer grofsen Schlucht roth, als hätte die von unten aufdringende Hitze die Färbung zu Wege gebracht — Abermals südlicher traf James St. John sogar einen dritten Punkt mit dergleichen, angeblich deutlichen vulcanischen Erscheinungen in der Nähe des Nils, fast gegenüber dem berühmten Tempel von Epsambol und zwar bei der alten Necropolis Kalat Addé, also ungefähr da auf der Ostseite des Nils, wo die schon erwähnten Nubischen Bergzüge des Reft und des Hat el Mora an den Flufs stofsen [3]). Er

[1]) Egypt I, 411.
[2]) Ebendort I, 466—467.
[3]) Ebendort I, 465—468.

sah hier nämlich eine Anhäufung höchst aufserordentlicher Felsmassen, die theils in isolirten oben spitzen oder flachen Pyramiden, theils aber auch in an beiden Enden flach abstürzenden Rücken auftreten und ihrer Färbung nach wie eine Anhäufung jugendlicher Aschen erscheinen. Schwarze oder rothe Strecken wechseln damit. Eine Stunde südlicher traf endlich St. John noch auf einen etwa ½ Engl. Meile breiten Lavastrom, der in flüssigem Zustande an manchen Stellen aufgewallt zu sein scheint, und in halbkegligen Massen erhärtet war. An anderen Stellen breitete sich dessen Masse in einer dünnen Kruste, die geschlagen wie eine metallische Platte klang, über dem Sandstein aus. Eine ungeheure, von den Bergen bis zum Nil mit senkrechten Rändern fortsetzende Kluft von 50 — 60 Fufs Tiefe, aber nur 8—14 Fufs Breite, die theilweise schon mit Sand ausgefüllt ist, mag auch nach des Reisenden Ansicht durch Erdbeben entstanden. Seitliche Spalten gehen von ihr, wie Aeste aus einem Hauptstamm aus. St. John leitet nun die Ursache zu der Bildung aller dieser Spalten von den benachbarten Vulcanen ab, welche die Abhänge der Berge und sogar die ganze Oberfläche der Wüste mit einer Fülle calcinirter Steine und schwarzer Laven bedeckten; er fand hier nämlich überall zahlreich zerstreute Fragmente schwarzer Lava und zugleich isolirte Felsen, die von den übrigen durch eine gewaltsame Erschütterung losgetrennt erscheinen. Letztere haben das Ansehen, als erhielten sie sich nur mit Mühe auf ihrer Basis. St. John meint deshalb wohl nicht ohne Grund, dafs ein Geognost hier noch ein weites Beobachtungsfeld finden dürfte, und er bezeichdie hiesige Localität, ihre Isolirtheit und ihres infernalischen Characters wegen, sogar mit dem Namen des Höllenthals (Wadi Gehenna). Auch Russegger sieht dieselbe zugleich mit dem Gekdul für die wichtigste Nubiens in Bezug auf Vulcanismus an [1]).

[1]) Reisen II, 1, 581.

Alle diese nach den genannten Englischen Reisenden und Russegger beschriebenen Phänomene erinnern, wie schon früher bemerkt war (S. 299), an das eigenthümliche Auftreten des Sandsteins am Kakundyflusse in West Africa, wo derselbe nach Belchers Beobachtungen vollkommen prismatisch zerklüftet, wie nur irgend ein vollkommener Basalt und an den Seiten sogar schlackig auftritt und der angeblich auch im Innern seiner anscheinend gangförmigen Masse sichtliche Spuren von Schmelzung darbietet, wenn auch die Masse selbst beim Zerschlagen sich nur als rother Sandstein ergibt.

Selbst an der unmittelbaren Gränze Nubiens und Egyptens fehlen dergleichen anscheinend vulcanisirte Sandsteine nicht, indem Russegger den Sandstein bei Assuan in der Nähe der Granitfelsen voller kiesliger, meist sehr eisenschüssiger Concretionen von schwarzgrauer Farbe fand, die schwierig verwittern und die Gehänge der Berge, wie mit einer dunklen Kruste bedecken. Da aber die mit diesen Concretionen erfüllten Schichten zugleich mit gewöhnlichen Sandsteinschichten wechseln [1]), so ist es allerdings schwierig einzusehen, wie die Bildung jener Gesteine durch vulcanische Action erfolgen konnte, ohne dafs die zwischen liegenden Schichten einer gleichen Umänderung unterworfen wurden. Namentlich an der Südseite des Assuans soll, wie Russegger versichert, der Sandstein in der Berührung mit dem Granit, den er auf der Oberfläche eines Plateaus bedeckt, wie gebrannt oder wie ein Sandstein erscheinen, der lange einer heftigen Glühhitze ausgesetzt war. Stellenweise ist derselbe auch wohl gefrittet und ganz zur glasigen Masse geschmolzen; gleichfalls ist der ihn begleitende Thon und Mergel wie Ziegelmasse gebrannt [2]). Ebenso zeigen sich die Sandsteinschichten zunächst dem

---

[1]) Reisen II, 1, 315 und 316.

[2]) Ebendort II, 1, 326 und 328.

Granit zerworfen. Unläugbar ist hier der Einflufs des Granits auf den Sandstein, sagte Russegger bei seinen ersten Beobachtungen über diese Veränderungen; ja man müfste blind sein, hier nicht vulcanischen Einflufs zu sehen, setzt er hinzu, und endlich erzählt er, dafs er an Orte bei Assuan gekommen sei, welche diesen Einflufs so deutlich dargeboten hätten, dafs er sich selbst nicht mehr getraut, sondern die übrigen Mitglieder der Expedition als Zeugen an Ort und Stelle gerufen habe. Dergleichen Umbildungen bei Assuan scheinen sich sogar nicht auf die nächsten Umgebungen des Orts zu beschränken, sondern noch weiter gegen Osten fortzusetzen, indem nach Russeggers Beobachtungen (?) das ganze hiesige Sandsteinplateau, aus welchem zahllose kleine Granitkegel aufgestiegen sind, sich auch in der Wüste nach dem Rothen Meere zu in einer Ausdehnung von 4 Quadratmeilen findet [1]). In der Nähe der Granitkegel erscheine hier der Sandstein überall geschmolzen. Die von dem Reisenden für Eruptionskegel angesehene Kegel sollen sich sogar in Linien ordnen, die gröfstentheils parallel laufen und eine NO. — SW. Richtung verfolgen.

Von Mandelsteinen scheint es weder im mittleren, noch im unteren Nubien ausgedehntere Massen zu geben, indem keiner der genannten Reisenden auch nur das Mindeste darüber berichtet. Deshalb ist es auch am wahrscheinlichsten, dafs die mannigfach gefärbten Kieselmandeln (Achate, Onyxe, Carneole), welche am mittelnubischen Nil und

---

[1]) Leonhardt und Bronn Neues Jahrbuch 1837, 667. Die Ausdehnung, welche hier der Reisende seinen Beobachtungen gegen das Rothe Meer zu gibt, finde ich durch seinen vollständigen Reisebericht nicht bestätigt, indem in diesem nichts darüber berichtet wird, dafs er östlich von Assuan Untersuchungen angestellt habe.

besonders schön auf der Insel Say gefunden werden [1]) und am Nil, gleich denen am Nu Garip Süd Africas, ganze Bänke, ja ein eigenthümliches festes Alluvialconglomerat bilden [2]), nicht aus Nubischen Felsmassen ausgeschält wurden, sondern ihre ursprüngliche Heimath in den Mandelsteinen der Abyssinischen Provinz Samen haben, von wo her die herabkommenden Bäche sie wahrscheinlich dem Tacazze und zuletzt dem Nil selbst zuführten. Ehrenberg fand darunter buntfarbige Jaspisse und oft dunkelrothe, verlöschenden Kohlen ähnliche Carneole. Man sammelt diese Kiesel im Nil, und sie geben, nachdem sie in Yemen geschliffen worden sind, im ganzen östlichen Africa die geschätztesten Schmucksteine ab [3]). Indessen stammen schwerlich alle gefärbte Kiesel ursprünglich aus Mandelsteinen ab, indem es eine bekannte Thatsache ist, dafs die zahllosen Kiesel, welche die Oberfläche der Egyptischen und Nubischen Wüste bedecken [4]) und durch ihre mannigfachen schönen Färbungen von den Reisenden ebenfalls Achate, Carneole und ähnlich genannt wurden, ursprünglich ausgedehnten und ebenso gefärbten Kieselschichten in den Kreidelagern angehört haben.

Im übrigen Egypten ist bisher nirgends eine solche deutliche Einwirkung der krystallinisch körnigen Massen auf Sandstein, wie man sie in Nubien nach Russeggers und der beiden genannten Englischen Reisenden Angaben sehen soll, oder auch auf andere geschichtete Gesteine beobachtet worden, obgleich es besonders im östlichsten Theile des Landes zwischen dem Nil und dem Rothen Meere ganz und gar nicht an vulcanischen oder plutoni-

---

[1]) Ehrenberg in den Abhandlungen der Berl. Acad. der Wissensch. Phys. Cl. 1827, 81.

[2]) Rüppell Reise in Nubien und Kordofan. Frankf. 1828, 17, 35.

[3]) Ebendort 35.

[4]) James St. John I. 401.

schen Gesteinen fehlt. Nur unmittelbar an einer unfern der Küste des Rothen Meeres in Ober Egypten gelegenen Schwefelablagerung, die von einer 20 Fufs mächtigen Bank angeblich vulcanischer Asche bedeckt wird, glaubte der um die Kenntnifs des östlichen Nord Africas so verdiente neuere Französische Reisende Cailleaud Spuren vulcanischer Einwirkung auf die geschichteten Gesteine wahrgenommen zu haben [1]. — In Bezug auf das Auftreten von Massen feuriger Entstehung in Ost Egypten berichteten aber die Französischen Reisenden Ficari und Husson, dafs sie dergleichen in der Nähe der Küste des Rothen Meeres, freilich nur in geringer Entwickelung und in Localitäten, getrennt durch Zwischenräume angetroffen hätten, so wie auch neuerlichst wiederum der Englische Reisende Bird am Hafenplatze Kosseir, sowohl Basalte als auch tiefer im Inneren auf dem Wege von Kosseir zum Nil an der Localität Hammamet schwarze Felsen wahrgenommen hat [2]. In den letzten Jahren ist übrigens der Landstrich zwischen dem Nil und dem Rothen Meere zu oft von Europäischen Reisenden durchzogen worden, als dafs man nicht über dessen geognostische Verhältnisse eine ziemliche Kenntnifs bereits erlangt hätte. So gab z. B. der oft genannte Rochet [3], der in neuester Zeit gleich Bird von Kosseir nach dem Nil gezogen war an, dafs er eine Reihe zahlreicher kleiner vulcanischer Kegelberge zugleich mit Trachyten und Basalten dort beobachtet habe. Es halfen dieselben zwischen Kenneh und dem durch seine Schwefelquellen seit langer Zeit bekannten Stationsplatze Laghetta theils beide Abhänge einer Bergkette in der Nähe des Nils bilden, theils traten dieselben noch auf den höchsten Punkten der letzteren auf. Bemerkenswerth ist hierbei aber besonders, dafs

[1] Voyage à l'Oasis de Thèbes et dans le Désert. Paris 1821, 31.
[2] Journal of the Geogr. Soc. of London. IV, 203 und 205.
[3] Sec. Voy. XXXV, 12—13, 329 und 330.

nach desselben Reisenden durch Dufrénoy mitgetheilten Beobachtungen sich hier ganz dasselbe relative Lagerungsverhältnifs zwischen Basalt und Trachyt wiederholt, wie wir es in Shoa kennen gelernt haben (S. 315), und wie es im centralen Frankreich bekannt ist, nämlich, dafs auch hier grade die höchsten Punkte aus Trachyt bestehen. Erwähntermafsen wurde Dufrénoy durch diefs constante Verhältnifs bewogen anzunehmen, dafs der in einer fortlaufenden Decke auftretende Basalt dieser Gegend durch den Trachyt durchbrochen worden sei, den er auch deshalb, wie den in Frankreich und Shoa, als das jüngere Gestein ansieht [1]). Oestlich Laghitta verliert man aber bald die Kegelberge aus dem Gesicht, und es trennt nun eine grofse Ablagerung, theils krystallinisch körniger Gesteine, z. B. von Granit, Porphyr und Syenit, theils auch von tertiären und Kreidekalken jenen Bergzug von einem zweiten ähnlichen, aus Kegelbergen vulcanischen Gesteins bestehenden, der sich eine ansehnliche Strecke unmittelbar am Rande des Arabischen Meerbusens bei Kosseir verfolgen läfst. Ziemlich in Uebereinstimmung hiermit sind die aus derselben Zeit stammenden Beobachtungen des bekannten Englischen Capitain Newbold, der in den letzteren Jahren durch seine umfassenden Untersuchungen im südlichen Vorder Indien sich ein so bedeutendes Verdienst um die geognostische Kenntnifs dieses Theils von Asien erworben hat.

---

[1]) A. a. O. XXXV u. XL. (Comptes rendus 1846; XXII, 808). Da man die hohen Bergmassen des Mont Dore, des Cantal und des phonolithischen Mezenc in Frankreich als Erhebungsberge im Sinne der neueren Geognosie ansieht, so ergibt sich dadurch in der That eine merkwürdige, schon von Dufrénoy an mehreren Stellen seines Berichts über Rochets Reise hervorgehobene Uebereinstimmung in der geognostischen Bildung von Ost Egypten mit Frankreich und Shoa und, wie wir hinzusetzen wollen, auch mit dem Shoa so ähnlich constituirten SW. Arabien und mit Island.

Auch nach Newbold schliefsen sich im östlichen Egypten Basalte und Grünsteine in Massen und Gängen an die übrigen krystallinisch körnigen Gebilde an, und es durchsetzen Gänge von Trapp und Porphyr alle dortige Gesteinmassen bis an den obersten, versteinerte Hölzer führenden Sandstein, der hiernach jünger zu sein scheint, als die Emportreibung des Trapps. Wirklich findet diese Folgerung darin ihre Bestätigung, dafs in dem erwähnten Sandstein, der von einem älteren ähnlichen in derselben Gegend wohl zu unterscheiden ist, sich bereits Trappstücke finden [1]). Ganz in neuester Zeit theilte noch Newbold nach den Beobachtungen eines Egyptischen Naturforschers Hekekyan Bey mit, dafs sich auch zwischen dem S. 323 erwähnten grofsen Porphyrstock, dem Dschebel Dukhân, und dem Rothen Meere schwarze Basalte, so wie selbst in der Nähe des Stocks schwarze und rothe Basalte finden [2]).

Scheinen nun auch nach allen diesen Beobachtungen vorzugsweise Basalte in dem Landstriche zwischen dem Nil und dem Rothen Meere aufzutreten, so dürfte es doch nach den vorangegangenen Erfahrungen in den übrigen Theilen Africas kaum einem Zweifel unterworfen sein, dafs ebenso die mehrfachen Schwefelablagerungen, die man in neuerer Zeit an den Rändern des Rothen Meeres in Ost Egypten kennen gelernt hat, die zahlreichen kalten und warmen dortigen Schwefelquellen, die ausgedehnten Gyps- und besonders die schönen Alabastermassen am Nil, endlich selbst die Erdölquellen am Dschebel es Zeit ihre Entstehung sämmtlich dem gewaltigen Procefs zu verdanken haben und zum Theil noch verdanken, durch den namentlich die Trachyte gebildet wurden [3]).

---

[1]) London and Edinburgh Philosophical Magazine. 1843. XXII, 223.

[2]) Journal of the Asiatic Society of Bengal. Calcutta. 1848. 585.

[3]) Wäre in der Vorzeit das centrale Frankreich im Velay und

Wenn aber auch Russegger nach seinen Untersuchungen bei Cairo mit ziemlicher Bestimmtheit in der Nähe dieser Stadt an dem Dschebel Achmár, d. h. dem Rothen Berge Beweise einstiger vulcanischer Thätigkeit wahrgenommen zu haben glaubt [1]), und eben so Rochet ganz unabhängig von ihm bei seinen Untersuchungen genau zu demselben Resultate gelangte [2]), so möchte man dennoch glauben, dafs beide Forscher sich in einem Irrthum bei ihrer Ansicht über die geognostische Natur des Berges befanden. Russegger versichert nämlich an letzterem, der sich aus der Ferne schon durch seine kegelförmigen Spitzen und eine braunrothe oder schwarze Farbe auszeichnet und der zugleich aus angeblich verglastem Sandstein besteht, wirklich deutliche Spuren eines vulcanischen Durchbruchs gesehen zu haben. Im Grunde einer gewaltigen Vertiefung

---

Vivaray mit geschichteten Kalkmassen bedeckt gewesen, so sähen wir unzweifelhaft auch dessen Oberfläche jetzt durch die aus der Umwandlung mittelst Schwefeldämpfen hervorgegangenen Gypsmassen bedeckt. Umgekehrt läfst sich mit Recht erwarten, dafs die Schwefeldämpfe in Ober Egypten nächst der Bildung von Gyps im Kalkgebiet auch die von Alaunstein in den Trachyten veranlafst haben, und dafs es also ferneren Untersuchungen gelingen wird, die Anwesenheit des Alaunsteins in den Trachytmassen Ost Egyptens und vielleicht noch an vielen anderen Punkten der Ränder des Rothen Meeres zu erweisen. Schon jetzt würde diese Vermuthung, die allerdings durch das fast überall von Schwefel begleitete Vorkommen des Alaunsteins am Mont Dore und am Ararat, in der Solfatara von Puzzuoli und bei Tolfa, in Ungarn und auf den Hinter Indischen Inseln unterstützt wird, eine sichere Basis gewinnen, wenn Dufrénoys Vermuthung, gewisse dem Alaunstein sehr ähnliche und von Rochet bei Adén gesammelte Handstücke möchten wirklich mit demselben identisch sein (Sec. Voy. XXXVII und XXXVIII; Comptes rendus 1846, XXII, 809) sich durch genauere Untersuchungen bestätigte.

[1]) Reisen I, 275—277.

[2]) Sec. Voy. 327—329.

am Dschebel Achmár von etwa 4000 Klafter Peripherie, die Russegger sogar für einen Krater zu halten geneigt war, sah derselbe noch mehrere Löcher von unbekannter Tiefe, die durch vollständig verglaste Wände gebildet wurden [1]. Auch andere Gebilde in der Nähe des Rothen Berges erkannte unser Reisende für nichts anders, als für ebenso viel verglaste und geschmolzene Massen in der Art derer, die sowohl den Gebirgszug des mit dem Dschebel Ackmár zusammenhängenden Mokattám, als auch die Oberfläche der angränzenden Wüste bilden. Russegger will nämlich den Sand der Wüste, gleichwie den eisenschüssigen sandigen Thon zwischen dem oberen Nummulitenkalk und dem Kieselkalk zusammengefrittet und geschmolzen gesehen haben, so wie er auch das dortige Vorkommen geschmolzener und verglaster Kieselkalke, verglaster erdiger weifser Kalksteine und ebenso geschmolzener Nummulitenkalke [2], die im Feuer veränderte Versteinerungen einschlossen, behauptete. Endlich fehlt fossiles Holz, ganz ähnlich dem im Mokattám und seiner Umgebung, in halbgeschmolzenem, eisenschüssigem Thon, weifse körnige gefrittete Quarzgesteine und Basaltähnliche, aber Olivinfreie Gesteine, welche letztere doch nicht anstehen, hier nach Russegger auch nicht. Im Osten Cairos gegen den

[1] Diese Schilderung der vulcanischen Natur des Dschebel Achmár in Russeggers gröfserem Reisewerk fällt unzweifelhaft mit derjenigen zusammen, die der Reisende in seinen frühesten Berichten (Leonhards J. 1836, 691) über den im Osten Cairos gelegenen Dschebel Ahfrak gibt, in dem beide Berichte im Wesentlichen übereinstimmen und weil ein Ahfrákberg in Russeggers vollständigem Reisewerk gar nicht mehr erwähnt wird. Hat aber ein Irrthum in der Aufführung des Namens Ahfrák statt Achmar stattgefunden, so ist derselbe in der That sehr auffallend, da der Achmárberg allen Bewohnern Cairos bekannt genug ist, dafs sich bei allen anderen Reisenden die richtige Schreibart desselben findet.

[2] Reisen I, 1, 276; Leonhard 1836, 691.

Mokattám zu soll das Gestein porphyrartig und durch Aufnahme von glasigem Feldspath zu wirklichem Trachyt werden. Wenn aber Russegger gleichzeitig versichert, dafs sogar die dortigen Nummulitenkalke zu förmlichem Trachyt geschmolzen seien [1]), so ist diefs eine Beobachtung, die bisher ihres Gleichen in der Geognosie nicht hatte und um die der Reisende zu beneiden wäre. Freilich mufs sie ihm selbst später nicht so einleuchtend mehr erschienen sein, da er in seinem Reisewerke ihrer gar nicht mehr gedenkt, und weil selbst in dem Catalog der auf seiner Reise gesammelten und niedergelegten Gebirgsarten von Russegger nur das Vorkommen ganz gewöhnlicher neptunischer Gesteine, keinesweges aber das von metamorphosirten Gesteinen und am allerwenigsten das von wahren Laven angeführt wird [2]).

Spuren von Frittung und halber Schmelzung, wie am Dschebel Achmár, behauptet Russegger, kämen aber nicht allein im Bereiche des jüngsten Sandsteins von Unter Egypten, sondern auch bei dem übrigen älteren bis Ober Egypten vor, und es bedeckten dergleichen veränderte Sandsteine grofse Flächen der Wüste und setzten sogar ganze Berge zusammen. Die Körner des Sandsteins sollen sich ganz so zusammengebacken zeigen, als durchdringe eine rein kieslige Masse das Gemenge, das durch sie all-

---

[1]) Leonhard 1836, 691.

[2]) Reisen III, 286—287. Ueber den petrographischen Character der Gesteine am Dschebel Achmár oder Ahfrák scheint der Reisende selbst nicht im Klaren gewesen zu sein, indem er in Leonhards Jahrbuch 1836, 690 wörtlich sich dahin äufsert: Man erstaune über die sonderbaren Felsgebilde, die man an dem Fufse des Berges angelangt zu sehen bekomme. Sie seien offenbar vulcanischen Ursprungs und doch keine Laven, aber auch keine sogenannte plutonische Gesteine, keine Basalte, keine Porphyre. Denn wenn auch letztere vorkämen, so bildeten sie doch nicht das eigentliche Gestein des Berges.

mählig homogener werde, bis eine harte hornsteinartige Masse von flach muschligem Bruche nnd solcher Homogenität daraus entstehe, dafs sie geschlagen wie Phonolith klingt [1]). Dergleichen eigenthümliche Veränderungen dieser von Russegger an anderen Stellen nördlich und östlich vom Mokattám jedoch als ein wahres Conglomerat von Quarz, Achat, Feuerstein, Calcedon, Hornstein und Kieselschieferbrocken (mit einigen Versteinerungen) angetroffenen Masse erinnerten den Reisenden vornämlich an die Umänderungen, welche Sandsteine erleiden, wenn sie eine Zeitlang dem heftigen Feuer eines Glas oder Hochofens einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt sind und dadurch eine Art leichter Schmelzung erleiden. Es schien ihm in der That in der Nähe des Mokattáms, als wenn der ganze

---

[1]) Ebendort I, 1, 273. Dem Kenner tertiärer Sandsteine und tertiärer Quarze wird diese von der Natur der Gesteine östlich Cairo entlehnte Argumentation für deren feurigen Ursprung keinesweges einleuchtend sein. Schon die bekannten tertiären Quarzmassen von Beauchamp bei Paris zeigen ganz die Beschaffenheit, die hier Russegger von den angeblich vulcanisirten Sandsteinen versichert. Ein Gleiches nimmt man auch auf der Plateaufläche von Montmorency bei Paris wahr, wo Kieselerde aufgelöst haltende Flüssigkeit einst von oben herab in den marinen Sand des Fontainebleauer Sandsteins eingedrungen ist, ihn conglutinirt und zu einem eigenthümlichen Gestein umgewandelt hat, aus dem sich dann alle Zwischenstufen einerseits in den reinen Sand mit marinen Versteinerungen, anderseits in ein schimmerndes, homogenes Quarzgestein mit flachmuschligem Bruch verfolgen läfst. Letzteres ist der directe Niederschlag aus der erwähnten Flüssigkeit und entspricht dem bekannten Silex meulière der Pariser Geognosten. Stellenweise ist dessen Homogenität und Cohärenz so grofs, dafs Platten davon als Glocken in der Umgegend verwandt werden, indem sie geschlagen einen sehr hellen Klang geben. Bei allen solchen glasähnlich schimmernden Quarzen und Quarzsandsteinen ist aber nicht im Mindesten an eine Betheiligung vulcanischer Processe bei ihrer Bildung zu denken.

Boden unter demselben einst in einer vulkanischen Thätigkeit gewesen sei, wobei Schmelzungen und Veränderungen des Gesteins stattgefunden hätten, und er versicherte sogar in seinen frühesten Berichten ausdrücklich, dafs sich hier die mannigfaltigsten Nüancen der Schmelzung bis zur Bildung einer vollendeten Lava vorfänden, die aber eine andere, als die Lava der übrigen Vulcane sei und in welcher sich das Grundgestein, woraus sie entstand, leicht erkennen lasse [1]).

Ganz in Uebereinstimmung mit diesen Angaben Russeggers hält auch Rochet den Dschebel Achmár für einen eruptiven Berg, an dem man Spuren vulcanischen Ursprungs erkenne, und auch er sah in der angegebenen Vertiefung einen von eisenschüssiger Lava umgebenen Kraterschlund [2]). Verfolge man von dem Berge aus eine N.—SO. Richtung, sagt Rochet weiter, so bemerke man nech von Strecke zu Strecke eine ziemliche Anzahl ähnlicher Hügel, die bis etwa auf den halben Weg zwischen Cairo und Suez das Product einer alten vulcanischen Thätigkeit seien. Gleichfalls in dieser Gegend, an einer zweiten Heerstrafse nach derselben Richtung, welche den Namen der unteren führe, soll man nach Rochet abermals einen Berg vulcanischen Ursprungs antreffen.

Russeggers Schilderung dieser Verhältnisse im nordöstlichen Egypten stimmt so auffallend mit den vorhin beschriebenen Mittel und Unter Nubiens überein, dafs die Entscheidung der Frage über den Vulcanismus des einen Gebiets zugleich für den der anderen Gegend bestimmend sein dürfte. So wünschenswerth es aber nun wäre, dafs einer der zahlreichen neueren Reisenden nach Egypten und Nubien Russeggers seit beinahe 11—13 Jahre be-

---

[1]) Leonhardt 1836, 691, wo sogar der Ausdruck Lava zwei Mal wiederholt wird.

[2]) Sec. Voy. 327.

kannt wordene Beobachtungen einer genauen Prüfung unterworfen hätte, so gebricht es doch leider noch immer an einer solchen. Doch ist selbst der einzige neuere geognostische Forscher in Egypten, der eine Skizze der Verhältnisse dieses Landes geliefert hat, Capt. Newbold, den Ansichten Russeggers und Rochets über die vulcanische Natur der in Rede stehenden Gegend nicht im Mindesten günstig, indem er den Dschebel Achmár nur einen rauhen conischen Berg nennt, dessen jetziges Ansehen von dem Steinbruchsbetriebe, keinesweges aber von vulcanischen Ursachen herstamme [1]). Berücksichtigt man ferner hierbei, dafs sogar Dufrénoy in seinem Berichte über Rochets zweite Reise durch die von diesem mitgebrachten Handstücke keine Veranlassung gefunden haben mufs, sich für dessen Ansichten über die vulcanische Natur des Dschebel Achmár auszusprechen, indem er kein Wort darüber sagt, dafs ebenso kein einziger der fast unzähligen Reisenden, die in neuerer Zeit Egypten besuchten und den Weg von Cairo nach Suez längs dem Fufse des Dschebel Achmár und am Mokattám zurücklegten, von einem Vulcanismus dieser Gebirge etwas berichtet, endlich dafs selbst Prof. Ehrenberg, der längere Zeit in diesen Gegenden war, gleichfalls nicht das Mindeste von entschiedenen vulcanischen Phänomenen auf dem von ihm öfters zurückgelegten Wege von Cairo nach Suez wahrnahm, wie ich durch seine gefällige Mittheilung weifs, so ist sicherlich mit gutem Grund, wie ich glaube, gestattet an der Richtigkeit der Russeggerschen und Rochetschen Beobachtung zu zweifeln. So weit mir noch selbst ein Urtheil aus der Ansicht der durch Russegger nach Berlin gelangten Sandsteine des Dschebel Achmár zusteht, finde ich bei ihnen so wenig, wie bei denen des Nubischen Gekdul

---

[1]) London and Edinburgh Philosophical Magazine 1843. XXII, 221.

Veranlassung ihre Vulcanisirung vorauszusetzen. Das Gestein dieser Gegend ist nämlich ein etwas körniges, röthliches und schimmerndes Quarzgestein, das ganz einen tertiären Habitus hat und das, wenn es auch von allen bekannten Europäischen tertiären Quarzsandsteinen im äufseren Ansehen abweicht, doch nicht in so weit wiederum von ihnen verschieden ist, dafs man zu dem Gedanken an Frittung seine Zuflucht nehmen müfste. Russegger selbst scheint diefs zuletzt einigermafsen gefühlt zu haben, indem er in seinem Reisewerke ausdrücklich gesteht, dafs ihm in dieser Gegend viele Kriterien des vollendeten Vulcanismus fehlten, um sich entschieden den Ansichten über eine vulcanische Entstehung der hiesigen Gebilde zuzuneigen. So bestimmt er auch in seinen ersten Berichten in Leonhards Jahrbuch, wie angegeben war, von den Laven dieser Gegend gesprochen hatte, so sagt er doch später, dafs er hier jedes Gestein erloschener oder noch thätiger Vulcane, jede eigentliche Lavenbildung, jede Bildung von Strömen, alle bestimmt ausgebildeten Kratere, kurz die Uebereinstimmung mit einem oder dem anderen später von ihm gesehenen Vulcane in Bezug auf Gesteinsnatur, auf Bau, kurz in Bezug auf den ganzen Habitus vermisse [1], und er wies deshalb, vielleicht nicht mit gröfserem Glücke, auf eine Möglichkeit der Umwandlung der hiesigen Gesteine durch heifse Dämpfe hin, wovon er namentlich Beispiele auf Milo beobachtet zu haben glaubte.

Ist es nun auch nach dem eben Erörterten gar zweifelhaft, dafs es in der Nähe des Rothen Meeres zwischen Cairo und Suez ausgedehnte Massen plutonischer und vulcanischer Gesteine gibt, so spricht doch die Wahrscheinlichkeit dafür, dafs es künftigen Forschungen wenigstens an anderen Punkten des nördlicheren Ost Randes des Arabischen Meerbusens aufser denen bei Kosseir gelingen wird, Gestein-

[1]) Reisen I, 1, 277.

massen feurigen Ursprunges zu ermitteln. Freilich fehlt uns bisher eine genauere Kenntnifs des Küstenstrichs zwischen Kosseir und Massowáh gänzlich, um etwas mehr, als eine blofse Muthmafsung hierüber zu wagen. Berücksichtigen wir jedoch, dafs auf Moresbys Charte des Rothen Meeres Rauchfangberge (Chimney Hills) etwa im 20° 35′ N. B. links von dem Nubischen Hafenplatz Salaka angegeben werden, ferner dafs drei Grade etwa südlicher Zuckerhutberge (16° und 18° 15′) und eine schwarze Spitze (Black Point in 17° 10′ N. B.) sich auf derselben Charte finden, so dürfte es nach dem Auftreten von Gesteinmassen ähnlicher Form und Natur, in dem sogenannten Feuerlande südlich Massowah (S. 308 u. 309) gar nicht ungerechtfertigt sein, eine weitere nördliche Fortsetzung des letzteren selbst über Massowáh und Suakim hinaus längs der ganzen Ostküste bis wenigstens Kosseir anzunehmen. Muthmafslich erfüllen sogar ähnliche, aus plutonischen Gesteinen bestehende Gebirgsketten, wie die im mittleren und unteren Nubien durch Russegger erforschten die östlichen Theile Nubiens im Süden des Wendekreises und bilden bis an den Rand des Meeres tretend die bis 5000 Fufs hohen Picks, welche durch die Englischen Untersuchungen an der Nubischen Küste selbst bekannt worden sind.

Links vom Nil ist dagegen bisher weder in Nubien, noch in Egypten eine bestimmte Spur vulcanischer oder plutonischer Gebilde gefunden worden und nur erst in dem Egyptischen Oasenzuge schien es nach den ausgezeichneten und zahlreichen Thermen, die derselbe enthält und nach den Schwefelablagerungen und den Erdbeben, von denen die neueren Europäischen Reisenden in der Siwah Oase Kunde erhielten [1]), wahrscheinlich, dafs sich auch dort Spuren vulcanischer Gebilde finden dürften.

[1]) Cailleaud Voyage à Meroë et au fleuve blanc. 3 Vol. Paris 1826. I, 86.

Wirklich traf Cailleaud zwischen der sogenannten kleinen Oase und einer ihrer südlichen el Haiz oder el Hez genannten Dependentien auf eine 4—8 Meter dicke Schicht eines angeblich vulcanischen Gesteins, eine Erscheinung, die dem Reisenden selbst auffiel und die, wie er richtig bemerkt, allerdings die Aufmerksamkeit der Geognosten verdient [1]), welche dieselbe aber in den verflossenen 30 Jahren seit Cailleauds Forschungen in diesen Gegenden immer noch nicht gefunden hat.

Höchst wahrscheinlich hängt mit diesem Auftreten thermaler und kalter Schwefelquellen in dem Egyptischen Oasenzuge noch das merkwürdige und höchst ausgedehnte Phänomen der Alaunbildung zusammen, das schon im Mittelalter den Arabischen Autoren bekannt war [2]) und noch heute nicht allein in einer südlicheren Oase Sheb, die davon ihren Namen erhielt [3]), sondern sogar bis in den Süden von Fezzan zu einer vielfachen Alaungewinnung Veranlassung gibt [3]). In der grofsen oder Chardscheh Oase war es die Egyptische Regierung, welche in der neueren Zeit die Alaunfabrication durch Europäer wieder in Gang brachte [4]). Das Erscheinen der Alaun liefernden Gesteine

---

[1]) Cailleaud I, 189.

[2]) Edrisi trad. par Jeaubert in den Mémoires de la soc. de Geogr. de France. V, 117 und 118 und Muram Mahomed Sohn Blüthengerüche in den Merkwürdigkeiten der Länder in von Zachs Monatlichen Corresp. XX, 236.

[3]) Chabbe (oder besser Sheb) signifie en Arabe de l'Alun; c'est un pays plein d'Alun, sagt Poncet (in den Lettres des Missions edifiantes. Paris 1713. Rec. IV. 8.). Auch der Deutsche Capuciner Mönch P. F. Krump, der die Oase Sheb im Beginne des verflossenen Jahrhunderts genau zu derselben Zeit wie Poncet besuchte, leitete ebenfalls den Namen derselben von dem Alaun ab, der besonders zur Winterzeit den Boden als eine sehr harte, weifse, glänzende und Schneeähnliche Lage bedecke. (Hoher und Fruchtbarer Palmbaum des H. Evangelii. Augsburg 1710, 271).

in der Oase Sheb ($23\frac{1}{2}^{\circ}$ N. B.) ist aber deshalb besonders von Interesse, weil Sheb dadurch gewissermafsen zu einem geognostischen Mittelgliede zwischen den nördlichen Oasen und dem fast genau in der Verlängerung der Verbindungslinie jener Oasen liegenden Lande (Dar) Fûr wird. Dar Fûr selbst und seine Umgebungen scheinen selbst mannigfache Spuren vulcanischer Thätigkeit darzubieten. So weifs man z. B., dafs es in Dar Fûr wenigstens mehrere sehr heifse Schwefelquellen gibt [1]), deren Ursprung höchst wahrscheinlich ebenso im Zusammenhange mit der Bildung des Schwefels steht, den Arabische wandernde Stämme aus dem Süden von Darfûr nach Kordofán zum Verkauf bringen, als es mit der nördlichsten Oase des Zuges, Siwah, der Fall sein dürfte. Russegger, der bei seinem Aufenthalte in Kordofan, wie Brown in Dar Fûr selbst, von diesem Schwefel Kunde erhielt, schlofs bereits daraus [2]), dafs es in jenen Landstrichen Central Africas vulcanische Gesteine

[1]) Der um die Kenntnifs des Inneren von Nord Africa höchst verdiente Britische Reisende Brown, der einzige bekannte Europäer, der bisher bis Darfur gelangte, erfuhr nämlich aus den Mittheilungen der Eingeborenen, dafs an dem 5 Tagereisen von Dar Furs Hauptstadt Kobbé gelegenen Berge Mara (Dschebel Mara), dem höchsten des Landes, sich äufserst heifse Schwefelquellen finden (Travels in Africa, Egypt and Syria from 1792—1798. London 1799, 306, 569). Berichte anderer Eingeborenen haben in neuerer Zeit das Vorkommen solcher heifsen Quellen in Dar Fur bestätigt (Abbaddie im Bull. de la soc. de Geogr. de France. 2me Ser. XVIII, 353).

[2]) Reisen II, 1, 320. Auch Rüppell hatte in Kordofan erfahren (Reise in Nubien 150), dafs an dem öfter erwähnten dortigen Koldadschí schweflige Dünste und stalactitische aus Schwefel gebildete Producte nebst einer heifsen Quelle erscheinen, alles Phänomene, die die Sage von dem Vulcanismus dieses Berges gar sehr zu bestätigen scheinen und darauf hinweisen, dafs sich an demselben wenigstens eine Solfatara findet, leider aber ebenfalls durch keinen neueren Reisenden bestätigt worden sind.

geben möge. Ist diefs richtig, so dürften allerdings von den vulcanischen Processen der Vorzeit, deren letzte bekannte Spuren gegen Westen zu wir am oberen blauen Nil in Abyssinien (S. 307) und bei Charlûm (S. 365), dann am Koldadschi in Kordofán verliefsen, sich noch mannigfache andere Phänomene in diesen Binnenländern des Continents finden lassen. So scheint es z. B. schon nach Rüppells Erkundigungen in Kordofan plutonische, prismatisch zerklüftete Gesteine in Darfûr zugeben [1], und ebenso spricht für diese Vermuthung der Umstand, dafs ein in neuerer Zeit erkundeter grofser, im Westen Dar Fûrs gelegene See, der Caudie, angeblich zuweilen mit heifsem Wasser siedet, mit grofsem Getöse aufbraust, oft die angränzende Landschaft überschwemmt und grofse Mengen von Fischgräten und anderen Massen auswirft [2], ohne dafs jedoch dabei von Feuer die Rede wäre. Muthmafslich führt dieser Caudie bei den Arabisch redenden Eingeborenen auch wohl den Namen Heimed oder Bahr Heimed, d. h. heifser See [3]. Schon Ritter, dessen bewunderns würdig umfassendem Blick in dem weiten Reiche der Naturforschung selbst nichts Bemerkens-

---

[1]) Reisen in Nubien 171. Rüppell erfuhr nämlich, dafs sich an dem eben genannten Berge Mara in Darfur Säulen zugleich mit aus behauenen Steinen gebauten Mauern finden. Schon er folgerte aus diesem Vorkommen die Wahrscheinlichkeit einer Verbreitung von Säulenbasalten.

[2]) Nach den Erkundigungen Hutchinsons, des ehemaligen Britischen Consuls im Achantilande (E. Bowdich Mission from Cape Coast Castle to Ashantee. London 1819, 203), der sogar das Wasser und die Fischgräten aus einem Vulcan ausgeworfen sein läfst, so dafs Bowdich in dem Caudie einen vulcanischen See erkennt. Wäre dies gegründet, so fänden wir hier eine Wiederholung der vulcanischen Seen Nord Abyssiniens und Shoas.

[3]) Auf Browns Charte wird nämlich ein Heimedsee (nach dem Arabischen Hamimet, was heifses Wasser nach Freitag bedeutet) grade dahin gesetzt, wo nach Hutchinson auch der Caudie zu suchen wäre.

werthes entgeht, erinnert [1]) bei diesen seltsamen Eruptionsphänomenen im Innern des Continents an die ähnlichen Wasser- und Fischauswürfe der Vulcane Quitos [2]), die wir durch Humboldt zuerst kennen gelernt haben [3]).

Mit viel gröfserer Bestimmtheit ist aber die Verbreitung vulcanischer oder plutonischer Gesteine in den nördlicher gelegenen Strichen des Binnenlandes von Africa bekannt, indem zuvörderst der verdiente Deutsche Reisende Hornemann unter dem Namen des schwarzen Harutsch ein aus Basalt bestehendes Gebirge auf seinem Wege von Cairo nach der Oase Fezzân kennen lernte [4]) und

[1]) Erdkunde I, 497.

[2]) Bemerkenswerth ist auch eine an die Wallungen dieses Caudie erinnernde Notiz des Französischen früher erwähnten Missionars Arbousset (a. a. O. 346), nach dessen Erkundigungen nämlich sich im Lande der Bapéris Betschuanen (etwa im 21° S. B.) ein Süfswassersee von etwa ½ Stunde Umfang findet, der keine Fische führt, des Morgens und Abends angeblich raucht, von den Eingeborenen verlassen ist und bei ihnen den Namen Malabéla, d. h. die Wallungen (les bouillons) oder auch Béla-béla-a-malouti, d. h. das Koch-koch der Berge (Bout-bout des montagnes) führt. Arbousset setzt hinzu, dafs diefs Wasser hinlänglich die Gegenwart unterirdischer Feuer, von denen jedoch die Landesbewohner nicht den mindesten Begriff hätten, erweise, eine Vermuthung, die vielleicht nicht unrichtig ist, wenn die Erkundigungen der Reisenden über dortige Spuren alter Kratere und basaltischer Felsen (S. 278, 293) gegründet sind.

[3]) In der Gegend des Caudie liegt ein anderer grofser See, dessen Name häufiger von den neueren Reisenden erkundet worden ist, mit Namen Fittre in nur 4 Tagereisen Entfernung von dem Ostrande des grofsen Binnensees Tsad. Nach den durch den gleich weiter zu erwähnenden Capt. Lyon von den Eingeborenen eingezogenen Nachrichten gibt es aber 5 Tagereisen SW. vom Fittre einige sehr hohe schwarze, muthmafslich also basaltische Felsen mit Namen Muddago (Lyon a Narrative of travels in Northern Africa in the years 1818, 1819 and 1820. London 1821, 231).

[4]) Voyage dans l'Afrique septentrionale par Langlès. Paris 1802, 81, 82, 87, 93 u. s. w.

auch dasselbe an der Ostgränze der letzteren überschritt. Er nannte diesen Bergzug Harutsch el assuat [1]), d. h. den schwarzen Harutsch und sah ihn bestehend aus zerrütteten, nackten, schwarzen, schaudervollen Felszügen. Das Gestein des Harutsch war im Uebrigen theils ganz dichter und schwerer Basalt, theils enthielt es auch viele kleine Löcher und Poren. Beide Arten desselben traten mit einander gemischt auf. In der Nähe der Harutsch fand Hornemann, der beinahe 50 Stunden brauchte, ihn zu durchreisen, die Oberfläche des Bodens mit Blöcken des beschriebenen Gesteins bedeckt; unmittelbar unter der sandigen Oberfläche traf er wiederum auf eine Erdschicht, die auf den ersten Anblick der von feuerspeienden Bergen ausgeworfenen Asche sehr ähnlich war. Aufserdem beobachtete der Reisende hier lockere, schwammige, rothe kleine Steine, die Aehnlichkeit mit Schlacken oder auch mit gut ausgebrannten Ziegelsteinen hatten. Nach diesen Angaben scheint in der That die Vermuthung desselben, dafs der schwarze Harutsch seinen Charakter vulcanischen Ausbrüchen zu verdanken habe, gar nicht unwahrscheinlich. Die ganze Masse des Gebirges dürfte zugleich auch einer Erhebung durch die Kreide und die tertiären Kalke, welche beide bekanntlich einen grofsen Theil des nördlichen Africas von Egypten an durch die Cyrenaica und Tripolis bis Algerien bilden, ihr jetziges Auftreten auf der Oberfläche verdanken, indem Hornemann von den aus dem Boden hervortretenden Felsen und den Steinen, welche er zunächst jenen schwarzen Massen auf seinem Wege durch die Kalkebene des Harutsch el Abiad (d. h. des weifsen Harutsch) antraf, angibt, dafs sie von aufsen und im Bruch wie glasirt erschienen, die muthmafslich also halb geschmolzen waren; eine an den Rändern der durch Basalte

---

[1]) Der Ursprung des Namens Harutsch (Harudsche) wurde bereits S. 330 erklärt; assuat (assoud) heifst im Arabischen schwarz.

durchbrochenen Kalkmassen bisher in der That noch nirgends in diesem Umfange beobachtete Erscheinung. Hornemann nennt übrigens den schwarzen Harutsch die vielleicht merkwürdigste aller Gegenden, die sich ihm auf seiner Reise dargeboten hatten [1]. Kein anderer Reisender hat denselben nach Hornemann besucht, doch ist es bemerkenswerth für diesen vulcanischen Gebirgszug am Ostrande der Oase, dafs auch Capt. Lyon in Murzuk, der Hauptstadt Fezzáns, von der Existenz kochender Heilquellen mit der wundervollsten Wirksamkeit [2] und von Schwefellagern [3], die sich zu Tibesti an der Südostgränze Fezzâns vorfinden sollen, Kunde erhielt. Sicherlich nicht ohne Grund erkannte Lyon bereits in diesem Zusammenvorkommen von Thermen und Schwefel eine interessante Hindeutung auf den vulcanischen Ursprung der Berge um Tibesti [4].

Die Verbreitung der Basalte und vulcanischen Gebilde scheint überhaupt in diesem Theile Africas sehr bedeutend zu sein, indem zuvörderst der ebengenannte Lyon, dann Denham und Clapperton und endlich neuerlichst wiederum der Engländer Richardson noch an dem Nordrande Fezzâns ganz ähnliche ausgedehnte basaltische Bergreihen angetroffen und bis zur Seeküste bei Bengasi und bis Tripolis selbst fast ununterbrochen verfolgt haben. Die früheste Kenntnifs dieser Bergketten finden wir bei Plinius, der bereits im Garamantenlande, dem heutigen Fezzân, einen Mons ater anführt und hinzusetzt, dafs derselbe seinen Namen nur wegen seines, wie er meinte, durch die Sonne verbrannten Wesens erhalten habe [5]. Wenige Jahre

---

[1]) A. a. O. 86.
[2]) A. a. O. 230.
[3]) Ebendort 230 und 270.
[4]) Ebendort 230.
[5]) Hist. nat. V, 5.

vor Hornemanns Reise wurde schon die Existenz ansehnlicher schwarzer vulcanischer Gesteinmassen im Fezzanschen durch die Mittheilungen eines Eingeborenen Ben Ali wahrscheinlich gemacht, indem dieser einem Agenten der Africanischen Gesellschaft zu London von einer vier Tagereisen langen Wüste mit schwarzen nackten Felsen in diesen Gegenden erzählte [1]). Von Hornemanns Beobachtungen über die nördliche schwarze Kette ist nichts bekannt worden, obwohl dieselbe von ihm, dem ersten Europäer überhaupt, auf seinem Wege von Mourzouk nach Tripolis überschritten wurde, indem von des Reisenden Tagebüchern über diesen Theil seines Zuges sich gar nichts erhalten hat. Nur zufällig erwähnt er, dafs er den Harutsch el Assoud auf seinem Wege von Fezzân nach Tripolis wiedergefunden und gehört habe, dafs sich derselbe noch viel weiter nach Westen erstrecke [2]). Aus den Berichten der genannten Englischen Reisenden ist uns aber in neuerer Zeit eine ziemlich umständliche Kunde über diefs schwarze Gebirge am Nordrande von Fezzân geworden, woraus sich allerdings mit hoher Wahrscheinlichkeit die Richtigkeit der schon von Hornemann angedeuteten Vermuthung ableiten läfst, dafs nämlich das nördliche schwarze Gebirge mit dem von ihm allein besuchten Harutsch el Assouad zusammengehört und mit ihm nur eine einzige grofse Gebirgskette bildet. Seiner Farbe nach führt das nördliche Gebirge bei den Eingeborenen noch heute, wie zu Plinius Zeit, den Namen des schwarzen Berges (Dschebel Assoud oder Soudáh [3])). Deutlich ergibt sich aber hieraus, wie vom Alterthume bis in die neueste Zeit in Africa die eigenthümlichen Charactere einer Localität meist auch die Unveränderlich-

[1]) Proceedings of the African Association. London 1790. 84.
[2]) A. a. O. 87, 92.
[3]) Denham XXVIII, XXIX. Soudâh ist nur das Femininum von Assoud, so dafs beide Namen gleichbedeutend sind.

keit des Namens derselben zur Folge gehabt haben. Südlich von Sockna, dem Gränzorte der Oase Fezzân gegen Tripolis, erhebt sich sofort der in Rede stehende Gebirgszug mit hohen Basaltfelsen da, wo ihn Lyon durchzog [1]. Seine Breite gibt dieser Reisende zu 100 [2], Dr. Oudney in grader Linie nur auf etwa 35 Englische Meilen an, obwohl der vielen Krümmungen des Weges wegen man 3 Tagemärsche nöthig habe [3], um ihn zu durchziehen. Seine Erhebung über die Meeresfläche schätzte Lyon auf ungefähr 1500 Fufs, wogegen die Höhe der Berge über dem Thale, welchem Denham, Oudney und deren Reisegesellschaft folgte, nur etwa 4—600 Fufs betrug [4]. Die Oberfläche dieses Dschebel Assoud ist vollkommen unfruchtbar, seine Massen von unregelmäfsiger Form, wild zerrissen und stellenweise durch gewaltige Klüfte in regellos gestaltete Massen zertheilt [5]. Einzelne pfeilerartige, senkrechte oder auch überhängende und gebogene Felsen gewähren zuweilen einen grandiosen Anblick. Andere treten in Kegeln auf. Im Allgemeinen sind jedoch die Gipfel aller dieser Bergmassen flach, tafelförmig, so dafs sie hin und wieder Hochebenen bilden, die mit kleinen sphärischen und schimmernden Fragmenten bedeckt sind [6]. Die Hauptmasse dieser schwarzen Berge ist aber gar nicht Basalt, sondern der in der ganzen Umgegend anstehende Kalkstein [7], dessen seitliche Wände in den Felsmassen sehr steil ansteigen; nur der Gipfel besteht aus tafelförmigen Basalt, von dem Fragmente zugleich alle Abhänge des Gebirges, der

---

[1] A. a. O. 81.
[2] S. 363.
[3] Denham and Clapperton Narrative, XXIX.
[4] Denham and Clapperton XXIX.
[5] Denham XXIX.
[6] Lyon 363.
[7] Denham XXVIII, XXIX.

einzelnen Berge vor demselben und auch die Oberfläche der Ebenen an seinem Fufse bedecken [1]). Nach Bucklands Untersuchung der durch Lyon theils hier, theils an dem gleich zu erwähnenden, nördlicher gelegenen Gharianbergzuge gesammelten Handstücke ist der Basalt fast schwarz und hin und wieder porös durch kleine kegelförmige Poren, die sich mit magnesiaführendem Kalk erfüllt zeigen. In Folge der Zersetzung zerfällt derselbe in kleine sphärische Fragmente von ziemlicher Härte, deren Oberfläche zuletzt bei noch längerer Einwirkung der Temperatur wie glasartig und polirt erscheint [2]). Der Weg, dem Lyon durch das Gebirge folgte, war ebenfalls mit grofsen Basaltblöcken bedeckt; er führte durch ein Thal, das ganz das Ansehen eines vulcanischen Kraters hatte [3]). Nordwestlich von seinem Wege bemerkte abermals derselbe Reisende einen einzelnen, merkwürdig hohen und schwarzen Berg, den die Landesbewohner gleichfalls seiner Farbe wegen dem Namen el Kohol, d. h. der Schwarze geben [4]). Aber sogar noch in den Sandebenen am Südrande des Gebirges bieten sich deutliche Spuren dar, dafs Basaltmassen unter der Oberfläche fortsetzen, indem Lyon zuvörderst an dem Halteplatze Gheranfata des Caravanenweges nach Mourzouk kleine hervortretende Basaltfelsen [5]), dann Anhäufungen von Basaltblöcken und zuletzt eine felsige schwarze ebene Strecke wahrnahm [6]). Hier zeigte sich zugleich nach Lyons Bericht eine eigenthümliche, etwa 10 Fufs breite und 500 Yards lange Felsreihe, die muth-

---

[1]) Denham XXIX; Lyon 81.

[2]) Lyon 362.

[3]) S. 81.

[4]) S. 82, 308.

[5]) Ebendort 85. Nämlich unfern Zeighan (Denhams Zeghren) unter dem 27° 10′ N. B., dem südlichsten Punkte überhaupt der Fezzânoase, wo wir mit Bestimmtheit anstehenden Basalt kennen.

[6]) Ebendort 307.

mafslich nur die Ausfüllungsmasse einer von Norden nach Süden aufgerissenen Spalte ist, indem sie aus einem den Vesuvischen Schlacken ähnlichen Gestein besteht [1]. Einer unmittelbar am südlichen Fufse des Gebirges gelegenen Stelle in der Ebene gaben sogar die Landesbewohner der schwarzen kleinen Röllinge wegen, womit sie bedeckt ist, den Namen El Maitba Soudáh [2].

In welchem Theile Nord Africas endlich der geschilderte grofse Basaltzug endigt, ist bisher noch nicht erforscht worden, doch fehlt es wenigstens in der Sáhara nicht an ähnlichen basaltischen Gebirgen. Der neueste Reisende in diesen Gegenden, Richardson, berichtet nämlich, dafs er eine lange, von schwarzen basaltischen Bergen gebildete Kette, Namens Warerat eine halbe Tagereise von der im Westen Mourzouks gelegenen kleinen Oase Ghat angetroffen habe [3]. Sie bildet hier eine Scheide zwischen den beiden grofsen Volksstämmen dieser Landstriche, den Tibbos und den Tuariks. Aufserdem sah derselbe Reisende [4] in der Sahara noch eine zweite von jener verschiedene Basaltkette, die aber mit ihr dieselbe Richtung von Norden nach Süden verfolgt, während der Dschebel Assoud seine Richtung von Ost nach West, wie vermuthlich eine solche auch ein Theil des schwarzen Harutsch hat.

Aber sogar noch weiter im Norden des Dschebel Assoud nach der Küste des Mittelmeeres zu fehlt es an dergleichen Gebilden feurig flüssigen Ursprungs nicht, indem Oudney und Lyon ziemlich ausgedehnte und mächtige Massen davon fast von Tripolis an bis zum Fufse des erwähnten Gebirges verfolgen konnten. Schon der Ort Benioled auf dem Wege von Sockna nach Tripolis zeigt ganz

---

[1] S. 306.

[2] Lyon 83, 308.

[3] Travels in the Great Desert Sahara in the years of 1845 and 1846. 2 Vol. London 1848. I, 440.

[4] Ebendort II, 270.

ähnliche Verhältnisse, wie der Dschebel Assoud. Er liegt nämlich in einem Thale von Bergen umgeben, die eine Höhe von 4—600 Fufs über dem Thale erreichen und wesentlich aus Kalk bestehen, auf ihrem Gipfel aber Grünsteine und Mandelsteine oder horizontale Decken rauher poröser Lava selten von etwas mehr als einigen Fufs Stärke tragen, so dafs, wenn man eben den Gipfel erreicht hat, sich dem Auge eine sehr ausgedehnte schwarze Ebene von traurigem Anblick darbietet [1]. Bereits Oudney, dem wir fast die einzigen geognostischen Notizen über die Umgebungen dieses Punktes verdanken, bemerkte, dafs alle Felsen dort höchst wahrscheinlich in der Vorzeit nur eine einzige zusammenhängende Masse gebildet haben, die durch Erdbeben oder vielleicht auch nur durch Auswaschung in einzelne Felsmassen getrennt wurde [2]. Dem zufolge scheint auch in diesen Theilen von Africa ganz ein ähnliches Verhältnifs, wie in Süd Africa und wie in Europa in der Umgebung von Clermont (in der Auvergne) stattgefunden zu haben, so dafs höchst wahrscheinlich alle diese Basaltdecken nur einem einzigen immensen Ergusse feurig flüssiger Massen von unten auf durch eine Spalte ihren Ursprung verdankten. In Tripolitanien, wie in Süd Africa, dienen übrigens die vereinzelten oben tafelförmigen und schwer ersteiglichen Felsen den Landesbewohnern zum Bau von Castellen [3] oder in Zeiten der Gefahr als natürliche Festungen. Bei Benioled bemerkte endlich Oudney noch schöne Fragmente von gestreiftem Jaspis und kleine Stücke Carneol, was erweist, dafs die dortigen Gesteinmassen unter ihren Mandelsteinen selbst solche enthalten, die Kieselmandeln führen [4]. — Bald hinter dem ge-

---

[1] Denham XV.
[2] Ebendort XV.
[3] Denham XV.
[4] Nicht unbemerkt darf es bleiben, dafs auch Lyon (S. 363)

nannten Orte gegen NW. zu und nur wenige Tagereisen von Tripolis trifft man auf das schon einmal erwähnte Gha-

---

in der Ebene am südlichen Fuſse des Dschebel Assoud bei Zeighan einen nicht abgerollten Achat antraf, indem dieſs wiederholte Vorkommen von gefärbten Kieseln im alten Garamantenlande am natürlichsten einen Aufschluſs über die Natur der im Alterthume hoch berühmten und von vielen Autoren zum Theil mit wunderbaren Ausschmückungen erwähnten Carthagischen Steine führt. Nach den Mittheilungen nämlich von Strabo (Ed. Casaub. II, 835), Plinius (hist. nat. XXXVII, 25), Theophrast (de lapidibus. Ed. Schneider I, 690), Petronius (Satyricon c. 55) und in späteren Jahrhunderten bei dem h. Epiphanius (de Gemmis Ed. Par. 1622, 227, 333) waren diese Steine, die, wie Plinius berichtet, grade ihrer Färbung wegen zu seiner Zeit auch den Namen Carbunculi führten, von feuerrother Farbe. Schon Plinius stellte die Carbunculi aus dem Garamantenlande oder unserer Oase Fezzân mit Indischen zusammen, ein Beweis, daſs man schon damals Werthsteine dieser Art gleicherweise in Indien und in Africa kannte. Unzweifelhaft dienten diese bunten Kiesel im Alterthume in Nord Africa, wie noch heute die im Nil gefundenen im östlichen Theile des Continents (S. oben S. 382), als Schmuckgegenstand, und es ist deshalb nicht zu verwundern, daſs dieselben auch Carthagische Steine genannt wurden, weil sich unzweifelhaft die Carthager, das thätigste Handelsvolk des Alterthums in Nord Africa, vorzugsweise mit dem Vertriebe derselben befaſsten. Auf diese Weise ist meiner Meinung nach Theophrasts Angabe, daſs der Carthagische Stein aus Carthago kam (ἄγεται ἐξ Καρχηδόνος) am Besten zu verstehen, nicht aber durch die Annahme, daſs er im Carthagischen Gebiet selbst seinen Ursprung gehabt habe. In der That sagt auch Strabo ganz bestimmt, daſs die Carthagischen Steine aus dem Garamantenlande gebracht wurden. Muthmaſslich waren es die alt Carthagischen Colonien Lebeda, Tripolis u. s. w., welche im Alterthume den Handel des Küstenlandes mit den Garamanten ebenso vermittelten, wie noch heute Tripolis vorzugsweise den Handel mit Mourzouk führt. Ueber das Wesen der erwähnten Steine hat es gar verschiedene, schwerlich aber, mit Ausnahme einer der neuesten, der von Ehrenberg, eine richtige Ansicht gegeben.

riangebirge, wovon einige höhere Gipfel conisch sind [1]) und das unzweifelhaft auch theilweise aus Basalt besteht, indem Lyon den Weg, der zunächst zu den Gharians führt, mit Basaltfragmenten bedeckt fand [2]) und Gelegenheit hatte, sich zu überzeugen, dafs einer von ihren Kegelbergen, welcher der schwarze Hund (El Kelb Assoud) genannt wird [3]), zugleich mit anderen wirklich aus Basalt besteht. Dafs endlich selbst diese Basaltmassen einem gewaltsamen feurig flüssigen Ergusse inmitten eines Kalksteingebiets ihren Ursprung verdanken, scheint sich in der That durch die Beobachtung Lyons, dafs überall in diesen Gegenden Kalkstein das herrschende Gestein ist [4]), theils besonders dadurch zu bestätigen, dafs der Reisende in einer Localität die Oberfläche mit zahlreichen losen wie gefritteten Fragmenten bedeckt fand [5]), und endlich dadurch, dafs zwischen Benioled und Sockna dem Capt. Lyon eine 8 Englische Meilen lange Kluft ganz das Product einer convulsivischen Bewegung der Natur zu sein schien [6]). Ausgedehnte und reiche Schwefelablagerungen zunächst der

---

Der gelehrte Erklärer des Plinius, Hardouin (Ed. Hard. 1685. V, 387), glaubte nämlich, dafs es die heutigen Rubine seien, von denen aber bisher in Nord Africa noch keine Spur gefunden worden ist; Dureau de la Malle, der neueste Autor, der sich damit beschäftigte (Recherches sur la topographie de Carthage. Paris 1835, 251), hielt sie, ebenso wenig wahrscheinlich, für Granaten, während Ehrenberg durch die oft dunkelrothe und, wie er ausdrücklich sagt, verlöschenden Kohlen ähnliche Färbung der Kieselmandeln im Nubischen Nil bestimmt wurde, darin die Carthagischen Steine, so wie die Carbunkeln des Plinius und Epiphanius zu erkennen.

[1]) Lyon 21.
[2]) S. 23.
[3]) S. 23.
[4]) Lyon 25, 323.
[5]) Ebendort. 65.
[6]) Ebendort. 33.

Küste und auch die in neuerer Zeit fast zuerst bekannt gewordenen Thermalquellen Tunesiens hart an der Tripolitanischen Gränze stehen sicherlich ebenfalls mit dem Bildungsprocefs der hiesigen vulcanischen oder plutonischen Gesteinmassen in inniger Verknüpfung.

Südlich Mourzouk nach Bornou zu hat man die Verbreitung vulcanischer Gesteine noch an keinem Punkte mit Bestimmtheit kennen gelernt, obwohl Hornemann bereits nach seinen Erkundigungen mittheilt, dafs sich dort ein schwarzes Gebirge finde, das ein sehr kaltes Klima habe und den Einwohnern von Mourzouk Eisen liefere. Nach Oudneys Beobachtungen erhielten nämlich dort auch die eisensteinreichen Sandsteinfelsen durch den Einflufs der Atmosphäre allmählig eine schwarze schimmernde Oberfläche, die sie den Basalten dieser Gegend, wie er ausdrücklich sagt, ganz ähnlich macht [2]). Diese Aehnlichkeit der Sandsteine und Basalte mag dadurch sogar noch mehr gesteigert werden, dafs die vereinzelten Berge im südlichen Fezzân meist eine conische Gestalt haben [3]), und dafs die Sandsteinberge auf ihrem Gipfel dort grade ebenso fein prismatisch zerklüftet sind, als trügen dieselben Basaltkappen [4]).

Weiter im Westen ist das Auftreten vulcanischer Gesteinmassen zunächst in Tunesien und im östlichen Algerien bisher noch nicht festgestellt worden, wiewohl an dem Vorhandensein derselben gar nicht zu zweifeln ist, wenn man nur an die ungemein grofse und bei fortschreitender Kenntnifs des Landes immer mehr wachsende Zahl heifser und starker Quellen und zugleich an die Nähe eines so entschieden vulcanischen Punktes, wie die Insel Pantellaria ist, und an die mannigfachen neueren Anzeichen sub-

---

[1]) A. a. O. I, 86.

[2]) Denham I, 7, 8 u. s. w. Deshalb ist auch Lyons Angabe von Basaltmassen zu Mejdol südlich Mourzouk (222) gar problematisch.

[3]) Oudney bei Denham 10, 12.

[4]) Oudney bei Denham I, 14.

mariner vulcanischer Thätigkeit zwischen diesem Theile des Nordrandes von Africa und Sicilien denkt. Dennoch ist den Angaben über das Vorkommen von Basalten zunächst der Küste nur mit Vorsicht Vertrauen zu schenken, indem sowohl den älteren Beobachtungen von Poiret zufolge, als auch nach den neueren von Renou Sandsteine einen Theil der Vorgebirge an der östlichen Küste von Algerien bilden, die so eisenreich sind, dafs da, wo auf der Oberfläche der Felsen durch die Wellen Höhlungen hervorgebracht wurden, diese mit einem Zoll dicken eisenschüssigen rothen oder braunen Ueberzuge bekleidet waren [1]. Es wäre demnach gar nicht unmöglich, dafs diese eisenreichen Sandsteine, welche Renou für tertiäre erklärte [2], gleich den eisen- und manganreichen Molassesandsteinen OberBayerns und gleich den älteren Sandsteinen Süd Fezzâns sich stellenweise selbst mit einem schwarzen Ueberzuge auf der Oberfläche in Folge atmosphärischer Einwirkung bekleidet und so den ungeübten Beobachter zu der irrigen Annahme von der Existenz von Basaltfelsen an der hiesigen Küste veranlafst hätten. Gibt also bereits Poiret an, dafs gegen das Sieben Vorgebirge hin braune und schwarze Sandsteine anstehen, so ist in der That Grund zu vermuthen, dafs selbst das Cap Ferro aus ähnlichen Massen gebildet ist, und es bedarf demnach gar sehr einer genauen Untersuchung, ob die in neuerer Zeit von dem Französischen Schiffscapitain Bérard in seiner nautischen Beschreibung des Mittelmeeres angeführte zuckerförmige Felsinsel am Cap Cavallo zwischen Philippeville und Bugia [4]) und die anderen niederen schwarzen Felsen zunächst

---

[1]) Poiret Voyage en Barbarie. 2. B. Paris 1789. I, 276—277.

[2]) Annales des Mines. 4me Ser. IV, 532.

[3]) Schafhaeutl in Leonhard und Bronn Jahrb. 1846, 667.

[4]) Description nautique des côtes de l'Algérie ausgezogen von Elie de Beaumont in den Comptes rendus de l'Academie de Paris. 1838. VII, 179.

dem letzteren wirklich basaltische sind. Gleicher Zweifel gilt von dreien noch mehr im Westen gelegenen niedrigen schwärzlichen Felsen am Cap Sigale, obwohl Bérard ausdrücklich am Cap Fégalo nächst basaltischen sogar noch trachytische Gesteinmassen beobachtet zu haben versichert [1]). Abermals westlich vom Fégalo Cap lernte endlich auch derselbe Forscher eine Insel mit solchen Gesteinen kennen, die prismatisch zerklüftet und dadurch Basalten ähnlich waren [2]).

In der Nähe der Stadt Algier ist übrigens das Vorkommen vulcanischer oder ächt plutonischer Gesteinmassen bereits seit längerer Zeit bekannt, und die neueren, zuverlässigen Beobachtungen haben gleichfalls erwiesen, dafs dergleichen noch weiter im Westen vorhanden sind. So traf bereits der bekannte Französische Geognost Rozet 6 Stunden östlich von Algier am Cap Matifou und bei der alten Stadt Rustonium anstehende Trachyte von gräulicher Farbe [3]), zu welcher Entdeckung Rénou neuerlichst die Kenntnifs granitoidischer Trachytmassen um Oran, ferner von Basalten, die er zwischen Oran und Tlemsen fand und endlich die von ähnlichen Gesteinen und von Schlacken auf der der Mündung des Tafnaflüfschens im westlichsten Algerien gegenüberliegenden Insel Raschgoun fügte [4]). Ist aber die letzte Angabe, wie nicht zu bezweifeln, wirklich richtig, so dürften allerdings die von Bérard an den Rändern der Bucht, worin Raschgoun liegt und die Tafna mündet, wahrgenommenen zahlreichen schwarzen Inseln basaltische sein [5]). Dafür finden wir sogar eine wesentliche Unterstützung in dem Umstande, dafs die nahen, an der äufsersten West-

---

[1]) Ebendort 180.

[2]) Ebendort 180.

[3]) Boué, Rozet et Jobert Journal de Géologie. Paris 1830. III, 89 und Comptes rendus VII, 174.

[4]) Annales des Mines. 4me Ser. IV, 538 und 539.

[5]) Comptes rendus. VII, 181.

küste Algeriens gelegenen Zafarinas Inseln nach Webbs und Berthelots Untersuchungen wesentlich auch aus Trachyt bestehen. Andere Beobachter erklären nicht minder die Zafarinas für vulcanisch, so dafs deren geognostische Natur in Verbindung mit den vielen Thermen der Provinz Oran und mit den dortigen Trachyten bestimmt darauf hinweist, dafs es in dem der Küste vorliegenden Theile des mittelländischen Meeres einen breiten vulcanischen Zug gibt, zu dem aufser Raschgoun und den Zafarinas muthmafslich selbst die mitten zwischen Spanien und der Küste Nord Africas liegende entschieden vulcanische Insel Alboran [1] gehört, und der sich selbst auf dem Festlande Spaniens durch die vulcanischen Districte am Cap de Gate in Andalusien, durch die öfters wiederholten Erdbeben um Orihuela in Murcia und endlich durch die ebenfalls Murcia angehörenden Basalt-, Trachyt- und Alaunsteinablagerungen bei Carthagena und Almazarron kund geben dürfte [2]. Ist diefs richtig, so möchte es sogar in Marocco nicht an ähnlichen Gebilden fehlen, und es erscheint dadurch Lemprières (S. 303) mitgetheilte Nachricht von dem Vorkommen noch brennender Vulcane gar nicht mehr so unglaubhaft, obgleich freilich keine neuere Nachricht hierzu eine Bestätigung liefert.

Vielleicht gehört in die Verlängerung eben dieses Zuges noch die durch ihr Kraterbassin so interessante Insel Columbretes an der Küste von Valencia, von der wir durch den um die Hydrographie des Mittelmeers so verdienten Capt. Smith die erste Kunde erhielten.

---

[1]) Webb und Berthelot in den Comptes rendus VII, 181. Vor ihren Forschungen hatte bereits längere Zeit vorher L. v. Buch gemuthmafst, dafs ein Theil der diesem Theil der Africanischen Küste vorliegenden Inseln aus Trachyt und vulcanischem Tuff bestehen möchte (Comptes rendus VII, 164).

[2]) Sauvage in den Ann. d. Min. 4me Ser. IV, 98, 101, 109.

8.

Abdampfung der Alaunrohlaugen mittelst Braunkohlengas und Bemerkungen über Gasfeuerung überhaupt.

Von

Herrn Dr. H. Bleibtreu *).

Auf den rheinischen Alaunwerken waren bis zur jüngsten Zeit zur Abdampfung der Rohlaugen ausschliefslich Kessel von Gufseisen in Anwendung. Dieses Material hatte sich vor den sonst üblichen Bleipfannen als das geeignetere bewährt, indem die Laugen meist aus sehr kohlenreichen und daher unter hoher Temperatur veraschten Urstoffen gewonnen, in der Regel nur wenig freie Säure enthalten, so dafs sich während der Siedung sehr bald eine Inkrustation von basischen Salzen bildete, die das Eisen vor fernerer Auflösung schützte. Zwar verstärkte sich in Kurzem dieser Pfannenstein in dem Grade, dafs es von Zeit zu Zeit nöthig war, denselben loszuhauen, damit nicht durch das Dazwischentreten des schlechten Wärmeleiters und durch Reifsen desselben, dem Kessel die Gefahr des Springens herbeigeführt werde. War nun das Eisen blank gehauen, so machten sich freilich wieder die zerstörenden Wirkungen der Lauge geltend, bis sich im Verlauf mehrer

*) Hierzu die Zeichnungen auf Taf. IV.

Tage auf's Neue die schützende Kruste gebildet hatte. Immer aber blieb der Verschleifs der Kessel noch sehr bedeutend und die Dauer derselben stellte sich im Durchschnitt kaum auf 2 Betriebsjahre.

Auf den beiden Werken der Gewerkschaft L. Bleibtreu waren im Ganzen sechs Kessel im Betriebe, jeder von circa 100 Kubikfufs Inhalt. Als Brennmaterial diente das hier in reichlicher Menge neben den Alaunerzen vorkommende bituminöse Holz. Die Art des Vorkommens der Braunkohle auf hiesigen Gruben ist nämlich folgende:

Das Hauptflötz, worauf der Bau stattfindet, zeigt in seiner Mächtigkeit von 12—14 Fufsen mehre ziemlich scharf gesonderte und durch die Beschaffenheit der Braunkohle sehr verschiedene Schichten.

Zunächst dem aus weifsem Thon bestehenden Liegenden befindet sich 1—2 Fufs mächtig eine sehr thonige Kohle, dann folgt circa 4 Fufs mächtig eine ebenfalls thonige und sehr schwefelkiesreiche Kohle, die in der Grube in Stücken bricht, an der Luft aber sehr bald zu Kleinkohle zerfällt. Diese Schicht liefert ganz vorzüglichen Urstoff der Alaungewinnung; als Brennmaterial hingegen hat sie keinen Werth, da sie 30 und mehr Procent Asche giebt und mit besserer Kohle vermengt auch kaum zu verwenden ist, weil sie eben wegen dieses beträchtlichen Aschengehaltes und besonders wegen der grofsen Menge des Schwefeleisens eine schwer zu bewältigende Schlakkenbildung verursacht.

Ueber dieser Alaunkohle folgt 3—3½ Fufs stark eine Lage bituminösen Holzes, zum gröfsten Theile, zumal in den untersten 2 Fufsen, aus sehr festen plattgedrückten Baumstämmen bestehend. Es ist dies diejenige Varietät der Kohle, welche durch Austrocknen an der Luft mit Sauerstoffabsorbtion in Pechkohle übergeht. Die frische Kohle verliert durch das Austrocknen an der Luft 42 Procent Wasser; sie hat einen äufserst geringen Schwefel-

kiesgehalt und giebt als lufttrockene Pechkohle nur circa 2 Procent Asche. Vollkommen getrocknet besteht sie aus:

65,4 Kohlenstoff
5,7 Wasserstoff
26,7 Sauerstoff (nebst einer Spur Schwefel)
2,2 Asche
100,0.

Auf diese Schicht folgt eine 3 Fufs starke Ablagerung erdiger Braunkohle, in würfeligen Stücken brechend und untermengt mit einzelnen Stücken bituminösen Holzes, letzteres theils aus plattgedrückten Stämmen, theils aus gewundenen und knorrigen Stücken bestehend. Die erdige Kohle verliert der Luft ausgesetzt circa 45 Procent Wasser und liefert in lufttrockenem Zustande 6—9 Procent Asche. Sie enthält ebenfalls nur sehr wenig Schwefelkies.

Die oberste Schicht des Flötzes bildet wieder eine Lage thoniger Kohle von 1—1½ Fufs Mächtigkeit.

Die Heizungseinrichtung der Kessel war ganz einfach eine Feuerung von circa 16 Quadratfufs Rostfläche; der Zug circulirte einmal um die Seitenwand des Kessels, bevor er in die Esse einmündete.

Zu einer Siedung war im Durchschnitt ein Brennmaterial-Aufwand von 21 Tonnen Stückkohle erforderlich. Unter einer Siedung wird hier die Gewinnung eines Kessels voll (100 Cubikfufs) Gaarlauge von 35° Baumé verstanden oder die Concentration von 100 Cubikfufs Rohlauge von 25° Baumé nebst einer Nachfüllung von circa 75 Cubikfufs Rohlauge, die bis zur Gaare von 35° zusuccessiver Ergänzung des ursprünglichen Volums erforderlich sind.

Die steten Unannehmlichkeiten und der Kostenaufwand, den diese eisernen Abdampfgefäfse durch die fortdauernde Gefahr des Springens und durch den raschen Verschleifs mit sich führten, liefsen es schon längst wünschenswerth erscheinen, die Alaunsiedung mittelst direkter Wirkung des Feuers auf die Oberfläche der Lauge zu bewerkstelligen,

die Abdampfung in Flammenöfen zu betreiben, wie dies schon seit Jahren auf einigen englischen und böhmischen Alaunwerken geschieht und wie dies auch in jüngster Zeit hier am Rhein auf einigen benachbarten Werken eingeführt wurde. Da indessen die Lokalitäten auf den beiden hiesigen Alaunhütten sich nicht hierzu eigneten, so blieb dieser Plan ruhen, bis sich unter Zugrundelegung desselben zu Anfang des verflossenen Jahres ein umfassenderes Project zur Vereinigung des getrennten Hüttenbetriebes und zu gänzlichem Neubau des Werkes entwickelte, womit denn sofort der Anfang gemacht wurde.

Es war zuerst ein Flammenofen mit gewöhnlicher Rostfeuerung projectirt worden, wie solche auf den bezogenen Alaunwerken im Gebrauche sind; bald aber wurde diesem Entwurfe eine neue Richtung angewiesen durch das hohe Interesse, welches nothwendiger Weise die in neuerer Zeit an manchen Orten eingeleiteten Versuche zur Nutzung der Braunkohlengase in Anspruch nehmen mufsten. Insbesondere die befriedigenden Resultate, welche auf einigen Eisenwerken bei Frisch- und Schweifsöfen mit Gasen erlangt waren, so wie die theoretisch einleuchtenden Vortheile der indirecten Nutzung des Brennmaterials, veranlafsten die hiesige Alaunhütten-Gewerkschaft, gleich in grofsem Maafsstabe einen Versuch mit Gasfeuerung zu unternehmen, da hierbei ein Versuch im Kleinen von keiner Bedeutung sein und nicht diejenige Sicherheit der Entscheidung geben konnte, die bei einer Angelegenheit von solcher Wichtigkeit so sehr zu wünschen war. Es handelte sich nämlich darum, mittelst der Gasfeuerung die Kleinkohle als Brennmaterial anwendbar zu machen und somit die werthvolle Stückkohle zu ersparen und zum Verkauf zu bringen.

Bei der Ausführung dieses Vorhabens ging es, wie es so oft bei Versuchen zu geschehen pflegt. Die Schwierigkeiten, welche man sich vorstellt, lassen die Lösung auf

einfachem Wege undenkbar erscheinen; man macht sich selbst den Weg schwer, trägt sich mit complicirten Ideen herum und indem man auf's Genaueste und Vorsichtigste allen Bedingungen zu genügen strebt, und alle erdenklichen Hülfsmittel herbeiziehen will, entfernt man sich von dem Ziele selbst, bis endlich die verschiedenseitige Ansicht der Dinge den geraden Weg erkennen läfst, auf dem dasselbe erreichbar ist.

Es dürfte wohl nicht ganz ohne Interesse sein, wenn ich die Erläuterung meiner Versuche nach dem Verfolg der Entwickelung gebe, in der sie sich fortgebildet haben. Was zunächst das Princip anlangt, welches ich meinen Versuchen zu Grunde legte, so glaubte ich vor Allem meine Aufmerksamkeit auf eine Gasentwickelung mit natürlichem Luftzuge richten zu müssen; ich wählte daher diese Richtung, wofür mir die Resultate, welche Herr Bischof zu Lauchhammer mit Torfgasen erlangte, sehr schätzbare Anhaltspunkte gewährten.

Die erste Gestalt, welche ich meinem Gaserzeugungsofen gab, ist in ihren Grundzügen aus der Zeichnung Fig. 6. ersichtlich.

Es wurde ein nach oben erweiterter Schachtofen construirt; durch eine aus Eisenplatten *x*, *x* gebildete Trichtervorrichtung schüttete sich die Kohle auf den Rost *a*. Diese Vorrichtung sollte eine vorläufige Trocknung der Kohle bezwecken und eine Einwirkung der entweichenden Wasserdämpfe auf die glühende Kohle, somit eine verstärkte Bildung brennbarer Gasarten. Die Höhe der Brennmaterialschicht auf dem Rost war zu etwa 3 Fufs angenommen, damit die Gluth bis zur Oeffnung des Trichters bei *y* steigen könne. Den Wasserdämpfen in dem oberen Theile des Füllungstrichters blieb kein anderer Ausweg als entweder durch die Oeffnung *y*, oder durch den ringsumlaufenden Sammelraum *f* und den Kanal *z* in die glühende Kohle zu dringen. Es mufste in Berührung mit der

Kohle eine Umsetzung in Kohlenoxydgas und in Wasserstoffgas erfolgen, welche bei den brennbaren Gasarten, nebst dem, durch die successive Einwirkung der Verbrennungsluft und der glühenden Kohle gebildeten Kohlenoxydgas, durch den Kanal *g* nach dem Verbrennungsort entweichen mufsten. Dieser Kanal *g* führte zu dem, aus Backsteinen mit hydraulischem Mörtel construirten Laugebassin von circa 40 Fufs Länge, circa 7 Fufs Breite und 2 Fufs Tiefe. Dasselbe war mit einem flachen Gewölbe überspannt, damit die Flamme dicht über dem Spiegel der Flüssigkeit herziehen mufste. Zum Abzug der Verbrennungsprodukte und Wasserdämpfe war am äufsersten Ende eine circa 70 Fufs hohe Esse erbaut worden, die indefs nicht allein zu diesem Zwecke, sondern zugleich für eine beabsichtigte Dampfkesselfeuerung dienen sollte.

Damit nur ja keine Wärme verloren gehe und die Feuerbrücke durch die Hitze nicht leiden sollte, wurde der Gaskanal *g* bis unmittelbar über den Laugespiegel fortgeleitet, wo erst die Verbrennungsluft zutrat.

In der Unterstellung, dafs zur vollständigen Verbrennung der Gase erwärmte Luft nothwendig sei, war der Boden des Aschenraumes, so wie die dem Laugebassin zugekehrte Seite des Feuerbehälters mit Eisenplatten bekleidet, hinter denen sich ein Heizungskanal für die bei *h* eintretende Verbrennungsluft bildete, die also bei *e* erst mit den Gasen zusammengeführt wurde.

Der Effect der ganzen Vorrichtung war zu nicht geringer Bestürzung ein rein negativer.

Es schienen sich Gase in beträchtlicher Menge zu entwickeln, aber sie brannten nicht, obgleich bei *e* eine besonders angebrachte kleine Zündfeuerung stets lebhaft unterhalten wurde. Nur dann und wann flackerte eine bläuliche Flamme auf, erlöschte aber bald wieder und die Gase zogen als dichte weifse Nebel ab.

Die Flüssigkeitsmenge im Laugebassin nahm zu, an-

statt dafs sie abnehmen sollte, in Folge der Wasserdämpfe aus der Kohle, die sich über der kalten Lauge condensirten. Im Vertrauen auf die vortreffliche Wirkung des vorerwähnten Trocknungsapparates hatte ich nämlich die Braunkohle frisch, wie sie aus der Grube kam, angewandt.

Der Brand auf dem Rost erfolgte sehr unregelmäfsig; bald schlug die helle Flamme in den Gaskanal *g* hinein; bald darauf stockte das Feuer wieder gänzlich. Es fand eine sehr starke Sinterung der Asche und Schlackenbildung statt, besonders in den höheren Schichten der glühenden Kohlenmasse.

Obschon ich gleich von Anfang erkennen mufste, dafs mit dieser Einrichtung kein Resultat zu erreichen war, so setzte ich dennoch während einer ganzen Woche unter steter Beobachtung der Erscheinungen die Feuerung fort, um aus diesen Beobachtungen Anhaltspunkte für die Abänderung der Ofenconstruction zu gewinnen.

Nach mehren Tagen verbesserte sich der Gang des Ofens um ein Weniges, ohne dafs ich mir die Ursache sogleich zu erklären wufste. Einige zusammengesinterte Massen geschmolzenen Eisens, die mit den Schlacken vom Roste weggezogen wurden, gaben Aufschlufs hierüber.

Die Platten, welche den Trichter bildeten, waren heruntergeschmolzen; die Kohle hatte sich zu einer dickeren Schicht aufgeschüttet. Der Nachtheil der trichterförmigen Vorrichtung liefs sich nun leicht erkennen. Es fand ein ungleichmäfsiger Druck auf die untere Kohlenschicht statt, namentlich an den Rändern des Ofens, wo sich Luftzüge in der Kohle bildeten, die dann eine bedeutende Sinterung der Aschenbestandtheile zur Folge hatten. Hatten sich nun durch Wegbrennen der Kohle zwischen den gebildeten Schlacken hohle Räume ergeben, so stürzte plötzlich, wenn der Druck überwiegend wurde, nebst der Schlackenwölbung die schwarze Kohle aus dem Trichter nieder und das Feuer stockte gänzlich.

Nach dem Wegschmelzen des Trichters konnte nun ein gleichmäfsiger Druck stattfinden; die allenfalls entstandenen Schlacken wurden gleichmäfsig auf den Rost niedergeführt, wo sie mit dem Schüreisen, oder mit einem Haken leicht zu beseitigen waren. Die Schlackenbildung selbst hatte sich ungemein vermindert, da bei der höheren Kohlenschicht sich keine Luftzüge mehr bilden konnten.

Bei jedesmaligem Auffüllen von frischer Kohle erlöschte indefs immer noch die Flamme.

Der Zuwachs an Masse konnte bei der ohnehin schon so hohen Kohlenschicht diese Störung nicht veranlassen; die Ursache derselben konnte nur in dem feuchten Zustande der Kohle liegen, indem die entweichenden Wasserdämpfe einestheils die Quantität der brennbaren Gase im gleichen Volumen verminderten, also die Qualität im Ganzen verschlechterten und anderntheils durch Abkühlung der Gase einer vollständigen Verbrennung hinderlich waren.

Es wurde nun versuchsweise in der Sonnenwärme mehre Tage getrocknete Braunkohle angewandt und der Erfolg war ungleich günstiger. Aber immer noch zeigte sich eine grofse Unregelmäfsigkeit der Verbrennung. Nur nachdem die kleine Zündfeuerung bei o längere Zeit hindurch gebrannt hatte, gelang es, die Gase zum Verbrennen zu bringen; bei der geringsten Störung indefs erloschen sie entweder gänzlich oder verbrannten nur unvollständig, wie sich durch den aus der Esse abziehenden gefärbten Rauch und durch Absatz von Rufs auf der Oberfläche der Lauge zu erkennen gab. Aufser der Thatsache, dafs längeres Unterhalten der Zündfeuerung sehr zum Fortbrennen der Gase beitrug, gab besonders der eben erwähnte Umstand den Anlafs zur Erklärung dieses ungenügenden Effects.

Wenn sich nämlich ein starker Ueberzug von Rufs auf der Lauge abgelagert hatte, so gelang es leichter, das Gas im Brennen zu erhalten. Dieser Beobachtung lag die

Erklärung nahe, dafs die vollständige Verbrennung der Gase an eine gewisse Temperatur des Verbrennungsraumes gebunden sei. Gas und Luft waren unmittelbar über der Lauge zusammengeführt; durch die Flüssigkeit und die sich bildenden Wasserdämpfe wurde die Temperatur so herabgestimmt, dafs keine vollständige Verbrennung erfolgen konnte. Trat der hierdurch entstehende Rufs als schlechter Wärmeleiter dazwischen, so konnte sich diese Abkühlung nicht in gleichem Maafse äufsern und die Flamme wurde allmählig besser, liefs aber auf der Stelle nach, wenn die Rufsdecke abgezogen wurde.

Ich liefs nun den Ofen erkalten, die Lauge ablaufen, und richtete dann einen besonderen Verbrennungsraum vor, indem ich den Theil des Bassins von *o* bis *o'* mit Ziegelmauerwerk ausfüllte, wodurch der Spiegel der Lauge um 3—4 Fufs von dem Orte der Vereinigung von Gas und Luft entfernt wurde. Nach dieser Aenderung zeigte sich bei Anwendung lufttrockenen Kohlenkleins ein durchaus befriedigendes, ja unerwartet günstiges Resultat. Die Gase brannten mit grofser Regelmäfsigkeit und durchaus vollständig, wie sich dadurch zu erkennen gab, dafs keine Bildung von Rufs auf der Lauge mehr Statt fand, der Spiegel vielmehr während der ganzen Siedung vollkommen klar blieb, dafs ferner kein gefärbter Rauch mehr aus dem Schornstein abzog. Unmittelbar über der Esse war gar kein Rauch sichtbar, die Wasserdämpfe hatten sich noch nicht condensirt, aber einige Fufs darüber schwebte eine weifse Dampfwolke, welche die Lebhaftigkeit der Abdampfung bekundete.

Im Vergleich gegen die Kesselfeuerung zeigte sich der ökonomische Effect der neuen Einrichtung sehr befriedigend. Während seither zur Gewinnung von 500 Kubikfufs Gaarlauge ein Brennmaterialaufwand von circa 100 Tonnen Stückkohle erfordert wurde, so genügte nun zur Leistung desselben Effects ein Aufwand von höchstens

66 Tonnen Kleinkohle. — Der Werth der Stückkohle, im feuchten Zustande, wie sie aus der Grube kommt, gilt auf den rechtsrheinischen Werken zu 4 Sgr. pro Tonne, der Werth der Kleinkohle zu 1½ Sgr. pro Tonne; es berechnet sich also eine Ersparnifs an Brennmaterialkosten von nahe zu 80 Procent, abgesehen noch von der Beseitigung der Kosten und Unannehmlichkeiten, welche mit der Kesselfeuerung verbunden waren.

Zu einer Siedung von 500 Kubikfufs sind circa 40 Stunden Zeit erforderlich, ¼ — ⅓ mehr, als die Siedung des Quantums gleichzeitig in 5 Kesseln verlangen wurde. Dieser Mehraufwand an Zeit kommt indefs nicht in Betracht und gleicht sich auch in einem langern Zeitraum vollkommen aus, da der Flammofenbetrieb weit eher, als die frühere Kesselfeuerung einen ununterbrochenen Gang gestattet.

Nach mehrfachen Abänderungen, die noch ferner vorgenommen wurden, haben nun Gasofen und Verbrennungsraum die in der Zeichnung dargestellte Gestalt, die sich als ganz zweckentsprechend bewährt hat.

Fig. I. und II. sind Aufrisse durch die Mitte des Gasofens,

a, der Rost desselben, 4' 6" lang, 4' breit. Der Zwischenraum der Stäbe ½".

b, Aschenraum. Der Boden und eine Seitenwand durch Eisenplatten gebildet. Der Aschenraum ist noch vorne geschlossen durch.

c, eine gufseiserne Platte mit 4 Oeffnungen, nämlich:

α, durch eine Thüre verschliefsbar. Diese Oeffnung dient zum Ausziehen von Asche und Schlacken, zum Reinigen oberhalb des Rostes.

β, in der ganzen Breite des Rostes, dient zum Einbringen des Schüreisens zum Reinigen des Rostes. Sie ist aufser der hierzu erforderlichen Zeit durch einen mittelst eines Hebels beweglichen Schieber verschlossen.

γ, zum Reguliren des Luftzutritts. Diese Oeffnung kann in gleicher Weise durch einen Schieber mehr oder weniger geöffnet werden. In der Regel genügen zur Gasbildung circa 18 Quadratzoll.

δ, durch eine Thüre geschlossen, wird nur geöffnet, wenn die Asche ausgefahren wird.

d, eine gufseiserne Platte, welche den Aschenraum zwischen dem Rost und der Thürplatte *c* überdeckt. Sie hat eine 1½ Q.-F. grofse Oeffnung, durch einen zwischen angegossenen Falzen laufenden Schieber verschliefsbar. Durch diese Oeffnung können die Schlakken und das über dem Rost befindliche Brennmaterial in den Aschenraum gezogen werden.

e, der Kohlenschacht; nach oben unter den Gewölben erweitert, um

f, einen rings herum gehenden Sammelraum für die Gase zu bilden.

g, eingelegte Röhren, um den Stand der Gluth im Ofen zu beobachten.

h, Verengerter Schacht zum Nachfüllen des Brennmaterials, oben durch eine lose aufliegende Eisenplatte geschlossen. — Dieser Füllungsaufsatz wird in der Regel bis unter die Deckelplatte voll Kohle gehalten. Die Kleinkohle selbst giebt beim Abnehmen des Dekkels einen genügenden Schlufs, um das Entweichen der Gase und das Eindringen der Luft zu verhüten, wodurch sonst heftige Explosionen unter höchst belästigendem Herausschlagen der Flamme verursacht werden.

Da es indefs in manchen Fällen wünschenswerth sein kann, einen niedrigeren Stand im Ofen zu erhalten, besonders wenn gerade kein völlig trocknes Brennmaterial zu Gebote steht, oder wenn man eine gar zu staubartige Kohle hat, so ist ein zwischen gufseisernen Schienen laufender Schieber angebracht, auf den das Brennmaterial

aufgegeben wird. Da der Schieber erst nach dem Zuziehen der Deckelplatte gezogen wird, so bleibt ein steter Verschlufs des Ofens.

Die Erfahrung hat gezeigt, dafs die aus der Zeichnung hervorgehende Höhe des Kohlenschachts schon etwas zu beträchtlich ist. Bei klarer Kleinkohle darf eine Höhe von 3 Fufs von der Mitte des Rostes bis zu Anfang der Sammelräume f, f nicht füglich überschritten werden. Ich habe es für zweckmäfsig befunden, die obere Oeffnung durch eine lose aufliegende Platte, und nicht durch eine Klappe oder Schieber zu verschliefsen. Dem Arbeiter wird dadurch das Reinigen des Ofens sehr erleichtert. Die Schlacken bilden sich nämlich nicht so sehr unmittelbar auf dem Rost, als vielmehr in einer Höhe von $1\frac{1}{2}$ — 2' über demselben, nahezu an der Grenze der glühenden Kohlenzone. In der Schicht zunächst dem Rost ist volle Weifsgluth; die Asche sintert grofsentheils zusammen, indefs sind die dadurch entstehenden Schlacken bei dieser hohen Temperatur sehr leicht mittelst des bis $1\frac{1}{2}$ Fufs zwischen den Roststäben durchgehenden Schüreisens zu zertheilen und zu beseitigen. Anders aber ist es in gröfserer Höhe. Die Gluth reicht noch hin eine Sinterung zu bewirken; geht nun aber beim Reinigen des Rostes die noch nicht glühende Kohlenmasse in diesen Sinterungsbereich nieder, so erstarrt die gesinterte Asche zu festen Schlacken, die sich vorzugsweise an den Wänden des Ofens festsetzen. Wird dieser Schlackenkranz nicht beseitigt, so entstehen darunter Höhlungen; die Gluth steigt höher im Ofen und wenn nun bei steigender Gluth und bei dem Druck der Kohlenmasse endlich diese Schlackenwölbung einstürzt, so fällt plötzlich eine so grofse Masse kalten Brennmaterials auf den Rost nieder, dafs der Gang des Ofens auf viele Stunden, selbst auf einen ganzen Tag gestört werden kann.

Dieser Uebelstand wird vollständig beseitigt, wenn der Arbeiter mindestens alle paar Stunden mit einem lan-

gen Stofseisen von oben her die Schlacken längs den Wänden niederstöfst. Dieselben kommen dann allmählig auf den Rost, wo sie mittelst des Schüreisens oder durch die obere Thüre mittelst eines Hakens leicht zu beseitigen sind.

Bei dem oben angegebenen Verschlusse durch eine lose Deckelplatte wird es nun thunlich, zum Einbringen der Eisenstange eine möglichst geringe Oeffnung zu machen, so dafs keine Belästigung durch aufschlagende Flammen geschehen kann. Durch geringes Zurückziehen der Platte läfst sich an jeder Seite der quadratförmigen Oeffnung ein enger Spalt machen, eben genügend, um das nach der entgegengesetzten Wandfläche des Ofens gerichtete Eisen einzubringen.

Ich glaubte früher die Reinigung des Ofens am besten durch einen in der Höhe von circa 1 Fufs über dem Rost durch eingeschobene Eisenstäbe improvisirten zweiten Rost bewirken zu können, der inzwischen die Kohlenschicht tragen sollte. Ich hatte zu diesem Ende in der grofsen Thürplatte den Spalt *i* giefsen lassen. Aber abgesehen von der äufserst mühsamen und langwierigen Arbeit des Anbringens der Stäbe, war diese Manipulation durchaus ohne Erfolg, eben weil, wie oben angeführt, die Schlackenbildung hauptsächlich in gröfserer Höhe erfolgt.

Durch aufmerksame Behandlung des Ofens ist es sehr leicht, den Nachtheilen zu begegnen, welche die Sinterung der Asche mit sich bringt.

Durch Beobachtung und einige Erfahrung gelangt man bald dahin, das den Eigenthümlichkeiten des Brennmaterials am besten entsprechende Verfahren zu ermitteln.

Ich deute hier nur an, wie es keineswegs gleichgültig ist, in welcher Reihenfolge man die einzelnen Manipulationen vornimmt. So würde z. B.

1) Kohlenaufgeben,

2) Reinigen des Rostes mittelst des Schüreisens

3) Schlackenniederstofsen,

sehr fehlerhaft sein. Es ist vielmehr, wie leicht erklärlich, folgende Reihenfolge, sowohl für Regelmäfsigkeit des Gasstromes, als auch für den Gang des Ofens überhaupt einzuhalten:

1) Schlackenniederstofsen. — Kurze Pause.

2) Reinigung des Rostes. — Längere Pause, damit das niedergegangene Brennmaterial erst recht in Gluth kommt, dann

3) Kohlenaufgeben.

Auf diese Weise wird es möglich, bei einem Brennmaterial, dessen Aschengehalt nicht gar zu grofs ist, eine ganze Woche und länger, ohne eine Hauptreinigung des Ofens, eine ununterbrochen gleichmäfsige Gasflamme zu erzeugen.

Glaubt man dann ein Abnehmen der Flamme oder eine Unregelmäfsigkeit zu bemerken, so ist ohne Verzug die völlige Reinigung vorzunehmen.

Diese läfst sich bei der hier ausgeführten Construction des Ofens in sehr kurzer Zeit und ohne alle Belästigung für den Arbeiter bewirken.

Man hört auf mit Nachfüllen der Kohle; die Brennmaterialschicht geht nieder, die Gluth steigt höher im Ofen und die nachlassende Gasentwickelung geht wieder rascher von Statten. An Stelle des Gases tritt allmählig directe Flamme. Die Thür δ wird geöffnet, um volle Luft zu geben und eine recht intensive directe Verbrennung einzuleiten.

Ist die Schicht auf etwa 2 Fufs gesunken, so dafs beinahe nur noch Schlacken übrig sind, so werden diese mittelst des Stofseisens, so lange sie noch in voller Weifsgluth sind, zertheilt. Dann wird rasch der Schieber in der Platte *d* gezogen, durch deren Oeffnung der Inhalt

des Ofens, ohne dafs der Arbeiter von der Hitze leidet, schnell in den Aschenraum gezogen wird, der völlig hinreicht, denselben zu fassen, und hierauf wird so rasch als möglich, recht trockene Kohle, die inzwischen bereit gestellt ist, aufgegeben.

Da die Wände des Ofens während des Niederbrennens in volle Weifsglühhitze gekommen sind, so beginnt auf der Stelle die Destillation der bituminösen Stoffe der Kohle, und in einigen Minuten ist wieder die Gasflamme da, und zwar eine äufserst heifse, da sie meist durch Verbrennung von Kohlenwasserstoff entsteht.

Die ganze Unterbrechung des Feuers oder die Operation vom Beginn des Schlackenausziehens bis zum Brennen des Gases dauert kaum eine Viertelstunde.

Ueber die Vorrichtung des Verbrennungsraumes habe ich vorhin schon angeführt, wie es unumgänglich nöthig ist, jede Abkühlung desselben zu vermeiden, damit die zum Entzünden und Verbrennen der Gase erforderliche Temperatur beibehalten bleibt.

Die Art und Weise der Lufterwärmung ist aus der Zeichnung ersichtlich. Bei *k* tritt die kalte Luft ein, streicht durch den hinter den erhitzten Eisenplatten *l, l* geführten Zug *p*, und vereinigt sich bei *o* mit den Gasen.

Diese Vorrichtung bewährte sich ganz gut; die dem Feuer zunächst ausgesetzten Platten sind zwar gleich zu Anfang gesprungen, wurden aber mit eisernen Schienen gebunden, und haben sich während des 9monatlichen Betriebs noch ziemlich gut erhalten. Da an der eisernen Wand sich keine Schlacken ansetzen, so möchte es für kleinere Feuerungen zweckmäfsig sein, den Gasentwickelungsraum durch einen gufseisernen Cylinder zu bilden, und rings um denselben einen Raum zur Erwärmung der Luft zu lassen.

Fig. I. *q* ist der später eingesetzte Theil Mauerwerk, um den Laugespiegel mehr zu entfernen und einen besonderen Raum zum Verbrennen der Gase zu bilden.

Um die Mischung von Gas und Luft zu befördern, habe ich durch Zusammenstellung der Ziegel *m* und *n* den Gas- und Luftströmen einander kreuzende Richtungen angewiesen. Ein zweiter Zweck dieser Ziegel ist möglichste Vermehrung der glühenden Flächen des Verbrennungsraums.

Die Einrichtung der zum Vorwärmen des Verbrennungsraums dienenden kleinen Feuerung erklärt sich einfach durch die in der Zeichnung gegebene Andeutung.

Fig. II. und III. *r* ist der Rost, *s* der Aschenfall.

Fig. I., II. und III. *t* der Zug zum Verbrennungsraum.

Nur bei ungetrockneter Kohle ist es nöthig, die Zündfeuerung fortwährend zu unterhalten; bei trockenem Brennmaterial kann man dieselbe verlöschen lassen, sobald die Steine *m* und *n* zu lebhaftem Glühen gekommen sind.

Fig. II., III. und IV. *u* ist eine kleine Esse, die während des Ablassens der Lauge aus dem Abdampfungsbassin das Gas von demselben ableitet, was mittelst der Schieber Fig. I. *v* und Fig. III. *w* bewerkstelligt werden kann.

Der Boden des Laugebehälters ist nach hinten zu abschüssig, da es zweckmäfsig ist, von dem vordern heifsern Ende die schwerere Lauge abzuführen und stets durch leichtere zu ersetzen. Der Verdampfungseffect ist nämlich keineswegs immer dem zugeführten Wärmequantum proportional, indem aufser der Ueberführung des Wassers in Dampf noch die chemische Verwandtschaft des Wassers zu den Laugebestandtheilen zu überwinden ist, diese aber mit der Concentration der Lauge sich im hohen Grade steigert.

Bei einer jüngst vollendeten Gasfeuerung in kleinerem Maafsstabe, zu einem Kohlentrocknungs-Apparate be-

stimmt, habe ich versuchsweise keine warme Luft angewandt und gefunden, dafs eine Erwärmung der Luft bei vollkommen trocknem Brennmaterial ganz wohl unterbleiben kann. Es ist nur eine etwas gröfsere Länge des Verbrennungsraumes nöthig.

Diese kleine Feuerung hat einen Rost von 2½ Fufs Seite des Quadrats und einen Kohlenschacht von 3 Fufs Höhe. Im Verbrennungsraum zeigt sich erst circa 1 Fufs vom Vereinigungsorte von Gas und Luft, angehende Rothglühhitze und erst in der Entfernung von 3 bis 4 Fufs beginnt die Weifsgluth.

Bei nicht ganz trocknem Brennmaterial reicht indefs kalte Luft nicht aus. Die Gluth wird allmählig schwächer und so wie sie nachläfst, rückt der Entzündungsort der Gase mehr und mehr nach vorne. Ueber den Verbrennungsraum hinaus, wo Wärmeentziehung stattfindet, wird die Gluth schwächer und schwächer; es kann keine genügende Rückstrahlung der Wärme mehr Statt haben und das Gas verlöscht.

Heifse Luft unterhält die Verbrennung unstreitig weit besser. Ich habe die Erfahrung, dafs bei gleichen Feuchtigkeitsgraden der Kohle, in einem kleineren Feuerungsraum das Gas längst erloschen war, während es in dem grofsen mit heifser Luft noch ganz lebhaft brannte.

Zu einer auf hiesigem Werke projectirten Dampfkesselfeuerung von 20 Pferdekraft werde ich eine andere Vorrichtung der Luftheizung versuchen, wovon ich mir guten Erfolg verspreche.

Zum vollständigen Verbrennen der Gase genügt schwache Rothglühhitze; wenn es nur gelingt, in dem Verbrennungsraume die Hitze gleichmäfsig zu vertheilen, anstatt dafs nur der erste Theil ohne Gluth und der fernere weifsglühend ist, so wird der Zweck erreicht werden.

Ich denke dies dadurch zu bewirken, dafs ich die Luft im Verbrennungsraume selbst erwärme und zwar, in-

dem ich den Boden desselben durch eine Eisenplatte bilde, unter der, wie aus der Zeichnung Fig. 7. ersichtlich, der Luftzug in entgegengesetzter Richtung geleitet wird. Dem Raume *b* wird ein Theil der Wärme entzogen, und in der erwärmten Luft dem Raume *a* zugeführt. Ueber *b* hinaus wäre dann der Verbrennungsraum noch etwas weiter fortzuführen, um bei voller Weifsgluth die Verbrennung der Gase zu vollenden, so dafs auf den Dampfkessel nur Product der Verbrennung wirkt. Die glühende Steinfläche des Raumes *b* läfst sich zur Fläche der Eisenplatte durch Zwischenstellung von Ziegeln in jedes beliebige Verhältnifs bringen, wodurch also eine Regulirung der Wärmeentziehung und Luftheizung zu bewerkstelligen ist.

Es versteht sich von selbst, dafs der Verbrennungsraum so viel als möglich mit schlechten Wärmeleitern umgeben werden mufs.

Fasse ich nun nochmal die Ergebnisse der hiesigen Versuche und meine sich daran knüpfenden Ansichten zusammen, so erscheinen mir folgende Punkte als Grundbedingungen für Gasfeuerung mit natürlichem Luftzuge:

Erstens und vor Allem: Trockenes Brennmaterial.

Zweitens: Besonderer Verbrennungsraum für die Gase; hinlänglich lang; gegen jede Wärmeentziehung gesichert; viel glühende Oberfläche.

Drittens: Erwärmte Verbrennungsluft bei langem Verbrennungsraume, für alle diejenigen Vorrichtungen, wo durch die beabsichtigte Wirkung eine constante, die Glühhitze nicht erreichende Temperatur erhalten wird, also für alle Abdampfungen, sei es, wie hier bei den Alaunlaugen, durch directe Flamme von oben oder von unten, wie bei Dampfkesseln, Pfannen der Salinen u. s. w.

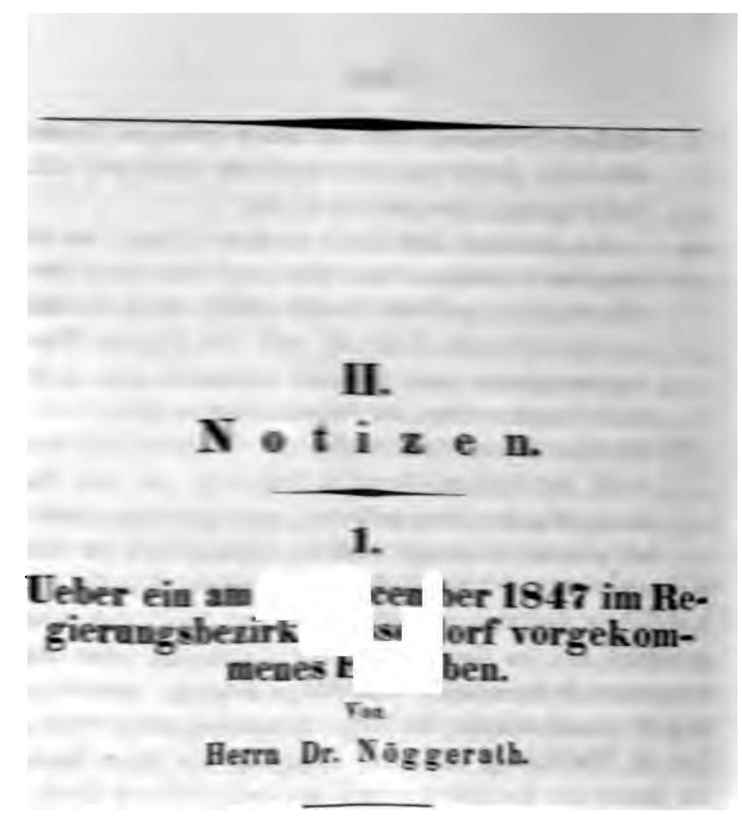
Ferner: hocherhitzte Luft und noch besonders erhitzte Gase unter löthrohrähnlicher Zusammenführung zu

solchen Processen, die auf einem geringen Raume eine sehr grofse Intensität der Hitze verlangen, z. B. Puddlingöfen, Schweifsöfen u. dgl.

Zu manchen Zwecken, nämlich solchen, wo in längeren Zeiträumen hohe Hitzegrade successive fortschreitend auf gröfsere Massen wirken sollen, möchte sowohl erwärmte Luft als auch ein längerer Verbrennungsraum sehr wohl zu entbehren sein, z. B. zum Ziegelbrennen, zu Porzellanöfen u. dgl.

Viertens: Solche Construction des Gasofens, dafs sowohl das Niederstofsen der Schlacken, als auch die Reinigung des Ofens leicht und rasch geschehen kann.

Ich glaube überzeugt sein zu dürfen, dafs zu den vorbenannten und allen ähnlichen Processen, Gasöfen mit natürlichem Luftzuge ausreichen werden, ohne dafs man genöthigt ist, zu Generatoren mit Gebläseluft oder mit Saugevorrichtungen seine Zuflucht zu nehmen. Allerdings mögen ausnahmsweise derartige zusammengesetzte Apparate in Verbindung mit einer Reinigung der Gase durch die Natur des Brennstoffes und des beabsichtigten Zwekkes erfordert werden, allein für die Regel wird sich sicher der einfache Weg als der beste bewähren.



II.

Notizen.

1.

Ueber ein am [illegible] cen[illegible]ber 1847 im Regierungsbezirk [illegible]s[illegible]orf vorgekommenes E[illegible]ben.

Von

Herrn Dr. Nöggerath.

Diese Erderschütterung ereignete sich an dem genannten Tage Abends gegen 10½ Uhr und wurde in zwei aneinander grenzenden Kreisen, in dem Kreise Grevenbroich zu Wevelinghoven, und in dem Kreise Neufs zu Grefrath und zu Glehn von vielen Personen beobachtet. Diese Orte liegen sämmtlich auf Alluvial-Terrain und zwar Wevelinghoven am meisten südlich; von Wevelinghoven liegt Grefrath gerade gegen Norden 1¼ Stunde entfernt, und von dem letzten Orte Glehn ¾ Stunden gegen Westen. Diese drei Orte, in welchen das Erdbeben beobachtet worden ist, liegen also in den Winkeln eines ungleichseitigen Dreiecks.

Da die Kunde von diesem Erdbeben von andern Orten, welche noch innerhalb dieses Dreiecks fallen, fehlt, so ist um so mehr anzunehmen, dafs die Form des Erschütterungskreises nicht gerade durch dieses Dreieck begrenzt gewesen sein wird und die Erschütterung sich auch

noch aufserhalb des letzteren verbreitet haben mag. In jedem Fall dürfte dieses Erdbeben aber ganz ungewöhnlich enge begrenzt gewesen sein, worin eigentlich seine vorzüglichste Denkwürdigkeit liegt. Die Beobachtungen aus jenen Orten sind mitgetheilt von dem Herrn Vikar Sturm in Wevelinghoven, dem Herrn Med. Dr. Kemmling in Glehn und dem Herrn Landdechant Brender in Grefrath. Sie sind sehr übereinstimmend, und aus den vollständigsten Mittheilungen, nämlich denjenigen des Herrn Vikars Sturm in Wevelinghoven ist das Folgende entnommen. Die Luft war ruhig, der Himmel mit einer nebelartigen Decke überzogen. Einige Personen bemerkten an demselben Abend, jedoch einige Zeit vor der Wahrnehmung der Erschütterung, ein mehrmaliges Blitzen ohne Donnern. Die meteorologischen Instrumente sind nicht beobachtet worden. Sehr viele Personen haben das Erdbeben beobachtet, und wenn der Eindruck der Empfindungen auf dieselben nicht ganz gleichmäfsig war, so mag dieses zum Theil von der Verschiedenartigkeit der Localitäten herrühren, wo sie sich befanden. Die Schwingungen in den oberen Theilen der Häuser waren stärker wie in den Erdgeschossen. In festen, aus Stein gebauten Häusern machte die Erschütterung einen ähnlichen Eindruck auf das Gefühl, als wäre ein sehr schwerer fester Körper von einer beträchtlichen Höhe vor dem Hause auf dem Boden niedergefallen. Die Schwingungen der Wohnungen und der darin befindlichen Gegenstände waren so, als wenn ein schwer beladener Wagen vorübergefahren wäre. Manche wurden durch die Schwingungen in den Betten aufgeschreckt. Eine mit Schreiben beschäftigte Person wurde auf kurze Zeit gänzlich an der Fortsetzung ihrer Arbeit gehindert. In den oberen Theilen der Häuser bemerkte man ein starkes Dröhnen der Fenster. Aufser dem geringen Geräusche, welches die Erschütterung veranlafste, will Niemand ein besonderes Getöse bemerkt haben. Das Phänomen dauerte mehre Secunden; nach der Angabe Einiger 6 bis 10 Secunden. Die Schwankungen verloren sich allmählig. Sie schienen in der Richtung von Süden oder Südosten nach Norden oder Nordosten stattgefunden zu haben. Eine Person nämlich, welche mit dem Gesichte gegen Norden gekehrt stand, empfand einen Ruck des Oberkörpers nach Süden hin. Eine andere, welche auf einem Sopha liegend, den Kopf nach Norden gerichtet

hatte, empfand eine Bewegung, als wäre ihr der Kopf niedergesunken. (Wie sehr aber solche Beobachtungen täuschen können, ist bekannt.)

Es ist wahrscheinlich, dafs jener vielfach beobachteten Erschütterung noch andere gefolgt und vorhergegangen sind. So wurde zu Wevelinghoven und Kapellen (innerhalb jenes kleinen Dreiecks gelegen) in derselben Nacht gegen 1 Uhr eine minder starke Erschütterung von zwei Personen wahrgenommen. Eine andere Person will kurz vor dem Hauptphänomen schon ein mehrmaliges Schwanken des Hauses beobachtet haben.

So unbedeutend auch diese Erschütterungen überhaupt in ihrer Verbreitung und Intensität waren, so verdienen sie doch in der Geschichte solcher Phänomene aufgeführt zu werden, da, wenn auch nicht gerade voraussichtlich, die Physik der Erde doch vielleicht einmal irgend einen Nutzen von dieser Aufzeichnung haben könnte. Diese Bemerkung mag als Entschuldigung für die Mittheilung der gegenwärtigen an und für sich lehrreichen Notiz dienen.

2.

Beiträge zur Geschichte der Niello-Arbeit.

Von

Herrn J. F. L. Hausmann.

Die in Italien mit dem Namen Niello (von Nigellum, Niellum) belegte Kunstarbeit ist eine Art von Emaillirung auf Gold und besonders auf Silber, unterscheidet sich aber von dem gewöhnlichen Email sowohl durch die Zusammensetzung, indem der Niello-Schmelz aus Schwefelsilber, Schwefelkupfer und Schwefelblei zu bestehen pflegt, als auch dadurch, dafs mit dieser Masse, welche eine schwärzliche Farbe und geringere Härte als anderer Schmelz be-

sitzt, fein gravirte oder geprefste Zeichnungen ausgefüllt werden. Nach der gewöhnlichen Verfertigungsart werden 1 Theil feines Silber, mit 2 bis 5 Theilen Kupfer und 3 bis 7 Theilen Blei zusammengeschmolzen. Einen Theil dieser Legirung giefst man im geschmolzenen Zustande auf 2 Theile Schwefel, welcher sich in einem besonderen Tiegel befindet, bedeckt letzteren sogleich und erhitzt ihn so lange, bis der überschüssige Schwefel verflüchtigt ist. Die Schwefelverbindung wird nach dem Erkalten gepulvert, mit Salmiakauflösung angemacht und in die Gravirung eingerieben, worauf man die wieder rein abgewischten Stücke unter der Muffel bis zum Schmelzen der in den Vertiefungen des Metalles befindlichen Masse erhitzt. Nach dem Erkalten wird die Oberfläche abgeschliffen und polirt.

Die hier beschriebene Kunst blühete in Italien besonders im 15ten und 16ten Jahrhundert; gegenwärtig hat sie unter dem Namen der schwarzen Kunst ihren Hauptsitz in einigen Städten im Innern Rufslands. Am bekanntesten sind in Deutschland die in Tula verfertigten silbernen, mit Niello-Arbeit verzierten Tabacksdosen; vorzüglicher sind aber die zu Wologda und Ustjug Weliki aus den geschickten Händen russischer Bauern hervorgehenden Fabricate jener Art.

Die Niello-Arbeit ist hin und wieder mit einer eingelegten Metallarbeit verwechselt, mit welcher sie doch nur die Ausfüllung gravirter Zeichnungen gemein hat. Diese Verwechselung findet sich u. a. in Reiske's Commentar zum Ceremoniale Aulae Byzantinae des Constantinus Porphyrogennetus, pag. 65, wo von ihm die von Ciampini (Vet. Monim. I. 35) genau beschriebenen Verzierungen an den bronzenen Thüren der St. Pauls-Basilika vor Rom, deren gravirte Figuren und Inschriften ursprünglich eingelegte Silberfäden enthielten, auf das Nigellum bezogen wird. Eine ähnliche, auch wohl als Niello bezeichnete Arbeit befindet sich an der berühmten Tabula Isiaca oder Bembina, welche in dem Antiquitäten-Cabinet der Turiner Universität aufbewahrt wird, wo der Verfasser sie zu sehen Gelegenheit gehabt hat. Die Tafel besteht aus Kupfer, und die Umrisse der darauf befindlichen Figuren sind durch eingelegte Silberfäden gebildet.

Die Niello-Arbeit ist von einigen Schriftstellern für eine alte, von anderen für eine neuere Erfindung ausge-

geben, wobei aber freilich hinreichende Gründe für die entgegengesetzte Meinung vermifst werden. Lessing, in dessen Collectaneen (Bd. II. S. 194 ff.) sich einige, auf das Niellum sich beziehende Notizen finden, hat es unentschieden gelassen, ob diese Kunst den Alten bereits bekannt gewesen sei. Fiorillo hat sich dagegen mit Entschiedenheit dafür erklärt, dafs jene Kunst aus dem Alterthume stamme (a. a. O. S. 339), jedoch ohne einen bestimmten Beweis dafür anzuführen. Diesen Beweis dürfte nun unwidersprechlich folgende Stelle im Plinius (Hist. nat. XXXIII. c. 9. S. 46) darbieten: „Tingit et Aegyptus argentum, ut in vasis Anubem suum spectet: pingitque, non caelat argentum. Transit inde materia et ad triumphales statuas: mirumque, crescit pretium fulgoris excaecati. Id autem fit hoc modo. Miscentur argento tertiae aeris Cyprii tenuissimi, quod coronarium vocant, et sulphuris vivi, quantum Argenti. Conflantur ita in fictili circumlito argilla. Modus coquendi, donec se ipsa opercula aperiant. Nigrescit et ovi indurati luteo, ut tamen aceto et creta deteratur." Die hier genau beschriebene Darstellung eines in Aegypten zur Verzierung silberner Geräthe angewandten schwarzen Schmelzes stimmt im Wesentlichen mit der jetzigen Bereitungsart des Niello überein. Eine Abweichung besteht zwar darin, dafs nach der Angabe des Plinius nur Silber, Kupfer und Schwefel zur Zusammensetzung des schwarzen Schmelzes gebraucht wurden. Der Bleizusatz, welcher in neueren Zeiten zur Bereitung des Niello angewandt worden, ist indessen ein weniger wesentlicher Bestandtheil desselben, der die Mischung etwas leichtflüssiger macht, und der Farbe eine stärkere Neigung in das Bleigraue ertheilt. Man könnte vielleicht glauben, dafs die von Plinius mitgetheilte Angabe mangelhaft sei. Weit wahrscheinlicher dürfte es indessen sein, dafs in Aegypten jener schwarze Schmelz wirklich nur aus Schwefelsilber und Schwefelkupfer zusammengesetzt, und dafs erst später dabei ein Bleizusatz angewandt worden. Dieses möchte um so eher anzunehmen sein, da die Nachrichten, welche aus dem Mittelalter über die Bereitung des Niello sich erhalten haben, zeigen, dafs man in früherer Zeit einen weit geringeren Bleizusatz angewandt hat, als in der Folge üblich geworden. Der geringere Preis des Bleies hat vermuthlich den Zusatz dieses Metalles, und die spätere Vergröfserung desselben, hauptsächlich veranlafst.

In einem natürlichen Körper, dem Silberkupferglanz, dessen mit metallischem Glanze verbundene Farbe zwischen Eisenschwarz und Bleigrau die Mitte hält, findet sich eine qualitativ ähnliche Zusammensetzung, als die von Plinius angegebene. Was das quantitative Verhältnifs der Bestandtheile betrifft, so war in der von Plinius mitgetheilten Zusammensetzung, in welcher der Kupfergehalt den dritten Theil des Silbergehaltes betrug, weit weniger Kupfer enthalten, als in dem natürlichen Silberkupferglanz, dessen Abänderungen vom Schlangenberge in Sibirien, und von Rudelstadt in Schlesien eine der Formel $\acute{\mathrm{C}}\mathrm{u} + \acute{\mathrm{A}}\mathrm{g}$ entsprechende Mischung haben, indem sie in 100 Theilen 53,11 Silber, 31,09 Kupfer und 15,80 Schwefel enthalten. Zur jetzt gebräuchlichen Zusammensetzung des Niello wird dagegen weit mehr Kupfer als Silber genommen, wiewohl nicht immer genau dieselbe Verbindung angewandt wird. Aus unten mitzutheilenden Nachrichten ergiebt sich, dafs der Niello - Schmelz in verschiedenen Zeiten abweichend zusammengesetzt worden, und dafs man den Silbergehalt desselben im Verhältnifs zum Kupfergehalt allmälig immer mehr vermindert hat.

Ueber das in obiger Stelle des Plinius erwähnte aes coronarium giebt eine andere Stelle (Plin. Hist. nat. XXXIV. c. 8. S. 20) Aufschlufs, wo folgende Bemerkung sich findet: „In Cyprio coronarium tenuatur in laminas." Das aes coronarium war hiernach ein besonders ductiles, hammergahres Kupfer, welches zur Fabrication von Kupferblech angewandt wurde. Dafs zur Zeit des Plinius das Kupfer in kleinen Heerden auf ähnliche Weise gahr gemacht wurde, wie es noch jetzt geschieht, ergiebt sich aus einer späteren Stelle (Hist. nat. XXXIV. c. 13. S. 36). Bei diesem Gahrmachen pflegt das Kupfer um so dünnere Scheiben zu geben, je reiner es ist. Wenn nun nach der Angabe des Plinius das dünnste Cyprische Kupfer zur Bereitung des schwarzen Schmelzes gebraucht wurde, so folgt daraus, dafs man das reinste Kupfer dazu auswählte.

Hinsichtlich der Quantität des Schwefels stimmt die Nachricht im Plinius insofern mit späteren Anweisungen zur Niello-Bereitung, so wie mit dem noch jetzt dabei üblichen Verfahren überein, dafs weit mehr Schwefel gebraucht wurde, als in die Verbindung mit den angewandten Metallen eingehen kann, indem man den überschüssi-

gen Schwefel sich verflüchtigen liefs. Darin war aber der von Plinius beschriebene Procefs von dem später üblich gewordenen verschieden, dafs der Schwefel den Metallen gleich anfangs zugesetzt wurde. Dieser Unterschied ist indessen nicht wesentlich; denn indem die Schmelzung in einem verschlossenen, mit Thon verstrichenen Gefäfse geschah, konnte die Vereinigung des Schwefels mit den Metallen eben so gut erfolgen, als bei dem später angewandten Verfahren. Wenn, wie Plinius berichtet, das Schmelzgefäfs so lange im Feuer erhalten wurde, bis sein Verschlufs nachgab und der Deckel sich öffnete, so mufste alsdann der überflüssige Schwefel entweichen.

Der obigen Mittheilung des Plinius zufolge, wurde also vermuthlich in Aegypten das Niello erfunden, wo ja auch andere verwandte Künste, namentlich die Fabrication von buntfarbigen Glaswaaren, die Verfertigung thönerner Bildwerke mit farbiger Glasur, schon früh blüheten. Von Aegypten gelangte jene Kunstarbeit nach Rom, und diente hier zuerst zur Verzierung silberner Triumph-Statuen. An einer anderen Stelle (Hist. nat. XXXIII. c. 12. S. 54) bemerkt Plinius, dafs der Gebrauch des Silbers zu Statuen nicht, wie man irrig angenommen habe, zuerst zur Zeit des Kaisers Augustus üblich geworden, sondern bereits zur Zeit von Pompejus dem Grofsen vorgekommen sei, indem namentlich unter den Prunksachen seines dritten Triumphes, der im J. 61 vor Chr. Geb. statt fand, silberne Statuen sich befanden. Hiernach wird man also wohl annehmen dürfen, dafs die Niello-Arbeit wenigstens nicht vor dieser Zeit in Rom bekannt war. Dafs sich, wie es scheint, von dieser Kunstarbeit aus dem Alterthume nichts erhalten hat, da doch manche griechische und römische Silberarbeiten bis auf unsere Zeit gekommen sind, mag zum Theil wohl darin seinen Grund haben, dafs der Niello-Schmelz zerstört wurde, während das Silber sich erhielt. Unter den antiken Silberarbeiten finden sich solche, welche eingegrabene Ornamente haben, die vielleicht zum Theil ursprünglich mit Niello-Schmelz ausgefüllt waren.

Die älteste genaue Nachricht über die Niello-Arbeit aus dem Mittelalter dürfte diejenige sein, welche die merkwürdige Schrift des Theophilus Presbyter, „Diversarum Artium Schedula," enthält, auf welche Lessing zuerst in seiner Schrift vom Alter der Oelmalerei die Aufmerksamkeit gelenkt, und von welcher Leiste nach der

Wolfenbütteler Handschrift einen Abdruck besorgt hat, der in Lessing's Beiträgen zur Geschichte der Literatur, VI. S. 289—424 sich findet. Die Zeit, zu welcher Theophilus lebte, läfst sich nicht mit Sicherheit bestimmen. Lessing glaubte in jener Schrift das Werk eines deutschen Klosterbruders des 9ten Jahrhunderts zu erkennen. Die Wolfenbütteler Handschrift hat nach ihm alle Merkmale von Handschriften des 10ten oder 11ten Jahrhunderts. (Vom Alter der Oelmalerei S. 21, 22.) Auch Morelli hat die Meinung geäufsert (Cod. Man. Lat. Bibl. Nanianae. Venet. 1776. p. 35), dafs Theophilus ein Deutscher gewesen sei, oder doch wenigstens in Deutschland geschrieben habe, und glaubt die Zeit, zu welcher er gelebt, etwa in das 12te Jahrhundert setzen zu dürfen; welches freilich mit der Aeufserung Lessing's über das Alter der Wolfenbütteler Handschrift im Widerspruche steht. Theophilus giebt im 27., 28. und 31. Kapitel des 3. Buches seiner an technischen Notizen überaus reichen Schrift, eine umständliche Anleitung zur Bereitung des Niello, welcher zufolge die Zusammensetzung aus $\frac{2}{3}$ Silber, $\frac{1}{3}$ Kupfer und $\frac{1}{6}$ Blei bestand. Silber und Kupfer wurden nach seiner Angabe in einem besonderen Gefäfse zusammengeschmolzen, und ebenso das Blei und ein Theil des Schwefels; das Schwefelblei wurde alsdann auf das geschmolzene Silber und Kupfer gegossen, und darauf das ganze Metallgemisch auf den übrigen in einem besonderen Gefäfse befindlichen Schwefel. In diesem wurde die Masse abermals in Flufs gebracht, und darauf in einen eisernen Eingufs gegossen. Man ersieht hieraus, dafs zur Zeit des Theophilus die Zusammensetzung des Niello sich der von Plinius angegebenen noch sehr näherte, indem der Kupfergehalt nur die Hälfte und der Bleizusatz nur den vierten Theil des Silbergehaltes betrug. Die von Theophilus beschriebene Bereitungsart unterschied sich aber durch eine sehr unnöthige Weitläufigkeit sowohl von dem von Plinius angegebenen, als auch von dem gegenwärtig üblichen Verfahren. Die fein zerkleinerte Masse soll nach der Angabe des Theophilus mit Gummi Barabas zusammengerieben, und damit im Kohlenfeuer in Flufs gebracht werden. Ohne Zweifel war jenes sog. Gummi eine den Flufs des Niello befördernde Substanz; und die von Eschenburg in einer Anmerkung zu Lessing's Collectaneen II. S. 200 geäufserte Vermuthung, dafs es Borax gewesen,

dürfte um so wahrscheinlicher sein, da dieses Salz in späterer Zeit zum Aufschmelzen des Niello angewandt worden. Das von Theophilus beschriebene Verfahren, das Niello in die gravirten Zeichnungen einzutragen und einzubrennen, weicht von der neueren Methode ab, und bestand darin, dafs ein langes und dünnes Stück von dem Schmelz mit einer Zange gefafst, und in die Vertiefungen des rothglühend gemachten Silbers eingerieben wurde. Nach dem Erkalten wurde dann das Aufgeschmolzene mit der Feile und mit dem Schabeeisen geebnet. Sollte die Silberarbeit vergoldet werden, so geschah dieses nachdem sie niellirt worden.

Im 15ten Jahrhundert wurde die Niello-Arbeit in Italien viel ausgeübt und sehr geschätzt. Es werden zwei Künstler erwähnt, die sich in jener Zeit im Nielliren besonders ausgezeichnet haben, der Florentiner Finiguerra (Benven. Cellini, due Trattati. 1568. fol. 11. Vasari, Vite. Ed. Bottari. 1759. I. p. LXI.), und der Bologneser Francesco Francia (Cam. Leonardi Speculum lap. 1533. p. 45). Was den ersten dieser Künstler betrifft, so hat Fiorillo zu zeigen gesucht, dafs nicht der Vater Maso oder Tomaso Finiguerra, der im J. 1424 starb, sondern ein Sohn desselben der grofse Meister in Niello-Arbeiten gewesen sei. Als Benvenuto Cellini im J. 1515 sich auf die Goldschmiedekunst zu legen begann, wurde, wie er in seiner Abhandlung dell' Arte del Niellare e del modo di fare il Niello bemerkt, das Nielliren in Florenz fast gar nicht angewandt. Dieser geniale Techniker machte indessen ein besonderes Studium daraus, indem er die Spuren der von Finiguerra ausgeübten Kunst zu verfolgen und dieselbe noch mehr zu vervollkommnen strebte. Vermuthlich sind seine Arbeiten, und die von ihm mitgetheilte genaue Beschreibung seines Verfahrens, von besonderem Einflufs auf die neue Belebung der Kunst des Niellirens in Italien gewesen. Früher als Benvenuto Cellini die Abhandlung über das Niello herausgab, erschien in der Pyrotechnie von dem zu seiner Zeit sehr berühmten, aus Siena gebürtigen Metallurgen Vannuccio Biringoccio (Pirotechnia. 1. Ausg. 1540. 3. Ausg. 1558. p. 135) eine Beschreibung der Darstellung des Niello, welche im Wesentlichen mit der von dem Ersteren gegebenen Anleitung übereinstimmt. Gleichzeitig mit diesen beiden Männern lebte in Italien in genauer Bekanntschaft mit

den grofsen Künstlern der damaligen Zeit, der Franzose Blaise de Vigenère. Von ihm besitzt man auch eine Nachricht über die Bereitung des Niello (Images de Philostrate. Par. Ausg. v. 1637. p. 236), die in der Hauptsache mit den in jenen anderen beiden Schriften enthaltenen Angaben übereinstimmt. Aus diesen Mittheilungen geht hervor, dafs im 16. Jahrhundert in Italien ein Verfahren der Niello-Darstellung angewandt wurde, welches von den früheren Methoden in mehren Stücken abwich. Das Wesentliche dieses Verfahrens bestand im Folgenden. Man nahm zum Niello 1 Theil feines Silber, 2 Theile gutes Kupfer und 3 Theile reines Blei. Zuerst schmolz man Silber und Kupfer zusammen, und setzte darauf das Blei hinzu. Ein thönernes Gefäfs mit langem geradem Halse wurde zur Hälfte mit gepulvertem Schwefel angefüllt, worauf das geschmolzene Metallgemisch hinzugegossen, die Oeffnung des Gefäfses mit Thon schnell verschlossen, und das Gefäfs stark geschüttelt wurde. Nach dem Erkalten wurde dasselbe zerbrochen, die Masse herausgenommen, gereinigt, gewaschen, und fein pulverisirt. Das Niello-Pulver vertheilte man mittelst eines kleinen Spatels auf die gravirte Arbeit, so dafs die Vertiefungen einen Messerrücken stark damit bedeckt wurden, und streuete etwas fein zerstofsenen Borax darauf. In einem durch flammendes Holz angezündeten, und mit einem Blasebalge angefachten Kohlenfeuer wurde darauf das zu Niellirende so stark geglühet, dafs das Pulver in vollkommenen Flufs kam. Nachdem das Einbrennen vollendet und die Abkühlung erfolgt war, wurde dem Schmelze das Ueberflüssige mittelst einer Feile genommen, worauf man ihn mit Bimstein und Tripel abrieb und polirte. In der Beschreibung des Benvenuto Cellini findet sich eine genaue Angabe mancher kleiner Hand- und Kunstgriffe, welche besonders das Einbrennen und die letzte Vollendung der Niello-Arbeit betreffen, die noch jetzt Beachtung verdienen dürfte; so wie seine ganze Schrift für Gold- und Silberarbeiter überaus viel Lehrreiches, und zum Theil in Vergessenheit Gerathenes enthält.

Dafs die Kunst des Niellirens im 16. Jahrhundert auch in Spanien bekannt war, beweisen die in dem im J. 1569 zu Madrid erschienenen Werke von Perez de Vargas, De re metalica, fol. 151 u. f. darüber enthaltenen Nachrichten. Perez de Vargas hat die Zusammensetzung von

verschiedenen Arten von Niello beschrieben. Seine Angaben über die erste derselben stimmt fast wörtlich mit der in der Pyrotechnie von Biringuccio enthaltenen Beschreibung des Niellirens überein, daher die Vermuthung nahe liegt, dafs Perez de Vargas aus diesem von ihm freilich nicht erwähnten Werke geschöpft hat. Eine Art von Niello wurde nach diesem Spanischen Metallurgen ganz ohne Silber dargestellt, indem man dazu 1 Theil Kupfer, 1 Theil Blei und 2 Theile Schwefel nahm. Auch ist von ihm die Verfertigung eines unächten Niello beschrieben, bei welchem zur Ausfüllung der auf Silber gravirten Verzierungen kein aus Schwefelmetallen zusammengesetzter Schmelz, sondern eine Verbindung von Mastix, Kalphonium, Terpentin und Kienrufs angewandt wurde.

Nach Rufsland scheint die Kunst des Niellirens schon sehr früh gekommen zu sein. Besondere Beachtung verdient in dieser Hinsicht folgende Stelle in der Vorrede der oben angeführten Schrift des Theophilus Presbyter nach der venetianischen Handschrift (Morellius a. a. O. p. 36): „Quam (diversarum Artium Schedulam) si diligentius perscruteris, illic invenies quicquid diversorum colorum generibus, et mixturis habet Graecia, quicquid in electrorum operositate, seu nigelli varietate novit Russia" etc. Statt „Russia" steht in der Wolfenbütteler Handschrift „Ruscia", und in dem viel jüngeren Leipziger Manuscripte „Rutigia" (Lessing's Beitr. VI. S. 293). Wenn, wie es wohl keinen Zweifel haben kann, die erste dieser drei Lesearten die richtige ist, so geht daraus hervor, dafs zur Zeit des Theophilus die Kunst des Niellirens in Rufsland bereits ausgeübt wurde. Auffallend ist es, wie es dem mit den vielseitigsten Sachkenntnissen ausgerüsteten Joh. Gottl. Schneider entgehen konnte, dafs das Nigellum die unter dem Namen der schwarzen Kunst in Rufsland bekannte Arbeit sei, und dafs er daher das Wort Russia, gleich den beiden anderen Lesearten, für corrumpirt hielt (Anal. ad hist. rei met. vet. 1788 p. [illegible]). Storch giebt an (Gemälde des Russischen Reiches III. S. 1[illegible]2), dafs die Niello-Arbeit in Rufsland durch deutsche und italienische Künstler eingeführt sei, welche sich im 15. Jahrhundert in Nowgorod und Moskau niederliefsen, und deren Nachkommen bei der Zerstörung des Nowgorodischen Freistaates nach Wologda, und vorzüglich nach Ustjug wanderten. Obige Stelle in der Schrift des Theophilus

dürfte indessen diese Behauptung widerlegen, indem ihr zufolge die Kunst des Niellirens schon sehr viel früher in Rufsland ausgeübt wurde. Dafs bereits im 10. Jahrhundert Silberarbeiter in Rufsland waren, geht auch aus anderen Nachrichten hervor (Fiorillo, Kleine Schriften. II. S. 4). Ungleich wahrscheinlicher scheint es zu sein, dafs die Russen die Kunst des Niellirens von den Griechen erlernt haben, denen sie ja überhaupt ihre frühere Cultur verdanken (Blasius, Reise. I. S. 147). Dafs den Griechen das Niello bekannt war und von ihnen mit dem Namen *Μέλαν* bezeichnet wurde, ist aus den Mittheilungen des du Cange zu ersehen (Glossarium ad script. med. et inf. Graecitatis. 1688. p. 898). Gar manche Künste wanderten von Byzanz nach Rufsland, und fanden, bei der Gelehrigkeit und dem grofsen technischen Geschicke der Nation, leichten Eingang. Herrn Prof. Blasius verdankt der Verfasser die Notiz, dafs sich in Wologda die Tradition erhalten hat, dafs die Kunst des Niellirens von Constantinopel dorthin gelangt sei.

Das Verfahren, welches die Silberarbeiter in Wologda und Ustjug bei der sog. schwarzen Kunst anwenden, hat Georgi genau beschrieben (Geogr. phys. u. naturhist. Beschreib. des Russischen Reichs. Th. III. Bd. III. S. 410). Sie nehmen 1 Loth Silber, 5 Loth Kupfer, 7 Loth Blei, 24 Loth Schwefel und 4 Loth Salmiak. Mit dem gepulverten und mit Wasser zum weichen Teige gemachten Schwefel wird ein Tiegel ausgefuttert. In einem anderen werden die Metalle zusammengeschmolzen. Man giefst sie in den Schwefeltiegel und deckt solchen schnell zu, läfst aber die Masse so lange im Feuer, bis der überflüssige Schwefel sich verflüchtigt hat. Das Schmelzproduct wird gröblich gepulvert, und mit der Auflösung des Salmiaks zu einer Masse gemacht, die man in das sauber gravirte Silber einreibt. Unter einer Muffel bringt man das Eingeriebene in Flufs. Man befeuchtet dann die Arbeit noch einmal mit Salmiakauflösung, und setzt sie darauf unter der Muffel der Glühhitze aus. Nach dem Erkalten wird die Arbeit durch Glätten und Poliren vollendet.

Im Jahr 1826 hat sich in England Thomas John Knowlys auf eine angeblich neue Fabrication patentiren lassen, welche nichts anderes als Niello-Arbeit ist (The Repertory of Patent Inventions. IV. p. 305). Der Patentinhaber hat die von ihm beschriebene metallische Compo-

verschiedenen Arten von Niello beschrieben. Seine Angaben über die erste derselben stimmt fast wörtlich mit der in der Pyrotechnie von Biringoccio enthaltenen Beschreibung des Niellirens überein, daher die Vermuthung nahe liegt, dafs Perez de Vargas aus diesem von ihm freilich nicht erwähnten Werke geschöpft hat. Eine Art von Niello wurde nach diesem Spanischen Metallurgen ganz ohne Silber dargestellt, indem man dazu 1 Theil Kupfer, 1 Theil Blei und 2 Theile Schwefel nahm. Auch ist von ihm die Verfertigung eines unächten Niello beschrieben, bei welchem zur Ausfüllung der auf Silber gravirten Verzierungen kein aus Schwefelmetallen zusammengesetzter Schmelz, sondern eine Verbindung von Mastix, Kalphonium, Terpentin und Kienrufs angewandt wurde.

Nach Rufsland scheint die Kunst des Niellirens schon sehr früh gekommen zu sein. Besondere Beachtung verdient in dieser Hinsicht folgende Stelle in der Vorrede der oben angeführten Schrift des Theophilus Presbyter nach der venetianischen Handschrift (Morellius a. a. O. p. 36): „Quam (diversarum Artium Schedulam) si diligentius perscruteris, illic invenies quicquid diversorum colorum generibus, et mixturis habet Graecia, quicquid in electrorum operositate, seu nigelli varietate novit Russia" etc. Statt „Russia" steht in der Wolfenbütteler Handschrift „Rusca", und in dem viel jüngeren Leipziger Manuscripte „Rutigia" (Lessing's Beitr. VI. S. 293). Wenn, wie es wohl keinen Zweifel haben kann, die erste dieser drei Lesearten die richtige ist, so geht daraus hervor, dafs zur Zeit des Theophilus die Kunst des Niellirens in Rufsland bereits ausgeübt wurde. Auffallend ist es, wie es dem mit den vielseitigsten Sachkenntnissen ausgerüsteten Joh. Gottl. Schneider entgehen konnte, dafs das Nigellum die unter dem Namen der schwarzen Kunst in Rufsland bekannte Arbeit sei, und dafs er daher das Wort Russia, gleich den beiden anderen Lesearten, für corrumpirt hielt (Anal. ad hist. rei met. vet. 1788. p. 23). Storch giebt an (Gemälde des Russischen Reiches. III. S. 192), dafs die Niello-Arbeit in Rufsland durch deutsche und italiänische Künstler eingeführt sei, welche sich im 15. Jahrhundert in Nowgorod und Moskau niederliefsen, und deren Nachkommen bei der Zerstörung des Nowgorodischen Freistaates nach Wologda, und vorzüglich nach Ustjug wanderten. Obige Stelle in der Schrift des Theophilus

Metallische Zusammensetzung des Niello in 100 Theilen:

	Silber	Kupfer	Blei
nach Plinius	75,000	25,000	—
nach Theophilus Presbyter .	66,667	22,222	11,111
nach Biringoccio . . . . nach Benvenuto Cellini . . nach Blaise de Vigenère . . nach Perez de Vargas . .	16,667	33,333	50,000
nach Georgi	7,692	38,462	53,846
nach dem Repertory of Patent Inventions von 1827 .	5,882	35,294	58,824

[illegible] Tula-Metall genannt. Im Wesentlichen ist sie dieselbe, welche in Rufsland zur schwarzen Kunst, oder auch sonst sogenannten Tula-Arbeit gebraucht wird. Man mufs sich daher darüber wundern, wie jene Fabrication in England für eine neue Erfindung gelten konnte, und dafs dem Herausgeber des Repertory of Patent Inventions der Grund jener Benennung unbekannt war, wie aus einer Anmerkung desselben sich ergiebt. Die patentirte Composition besteht aus ½ Unze Silber, 3 Unzen Kupfer und 5 Unzen Blei, welche man in einem besonderen Gefäfs zusammenschmelzt. Es werden darauf 1½ Pfd. Schwefel und ½ Unze Salmiak zugesetzt, womit die Masse so lange im Feuer bleibt, bis sich der überflüssige Schwefel verflüchtigt hat. Das Geschmolzene wird in ein Gefäfs ausgegossen, auf dessen Boden eine Lage von Schwefelblumen sich befindet, welches man dann verschliefst und so erkalten läfst. Die Masse wird noch einmal umgeschmolzen und für den Gebrauch in Eingüsse gegossen. Das Verfahren, diese Composition zur Verzierung von Silber- und Goldarbeiten zu verwenden, stimmt der gegebenen Beschreibung zufolge, mit dem in Rufsland üblichen vollkommen überein.

Eine besondere Anwendung hat das Niello zur schwarzen Ausfüllung der Ziffern und der Theilstriche des Minutenkreises auf goldenen, silbernen, vergoldeten oder versilberten Uhrzifferblättern, so wie zur Emaillirung goldener Uhrgehäuse gefunden. Aufserdem scheint die Kunst des Niellirens in Deutschland im Ganzen wenig Eingang gefunden zu haben. In neuerer Zeit hat Carl Wagner zu Berlin Niello-Arbeiten verfertigt. Er ist von dort nach Paris gezogen, wo er diese Fabrication im Grofsen fortgesetzt hat.

Die Geschichte des Niello liefert ein merkwürdiges Beispiel, wie eine Kunstarbeit, die in Ansehung ihres Zweckes von keiner grofsen Bedeutung ist, indem sie beinahe nur dem Luxus, und auch diesem nur in geringem Maafse dient, sich aus dem Alterthume bis zu den neuesten Zeiten erhalten hat, wobei aber der innere Werth derselben, durch Verminderung der Quantität des zu ihren Materialien gehörenden edlen Metalles, allmälig immer geringer geworden ist. Folgende Zusammenstellung giebt hiervon, so wie überhaupt von den Abänderungen des Verhältnisses der metallischen Bestandtheile des Niello-Schmelzes in verschiedenen Zeiten, eine Uebersicht:

Metallische Zusammensetzung des Niello in 100 Theilen:

	Silber	Kupfer	Blei
nach Plinius	75,000	25,000	—
nach Theophilus Presbyter .	66,667	22,222	11,111
nach Biringoccio			
nach Benvenuto Cellini . .	16,667	33,333	50,000
nach Blaise de Vigenère . .			
nach Perez de Vargas . .			
nach Georgi	7,692	38,462	53,846
nach dem Repertory of Patent Inventions von 1827 .	5,882	35,294	58,824

absorbirt hat, ausgewaschen werden mufs, weil das reine Wasser wieder etwas davon auflösen würde.

Aus der filtrirten Flüssigkeit wird zuerst der Kobalt durch Bleichflüssigkeit niedergeschlagen. Den ausgewaschenen, getrockneten und dann in der Rothglühhitze behandelten Niederschlag betrachtet man als Kobalt-Oxyd-Oxydul. Das Oxyd wird theils in diesem Zustande in den Handel gebracht, theils wird es in einer sehr starken Rothglühhitze erhitzt, wobei es am Gewicht verliert und an Dichtigkeit zunimmt und als Kobaltoxydul verkauft wird. Die Fayencefabriken in Staffordshire verbrauchen fast die ganze Production von oxydirtem Kobalt, welches aufserordentlich rein ist und kein Nickel enthält.

Die Flüssigkeit, aus welcher das Kobaltoxyd ausgeschieden worden ist, wird mit Kalkmilch versetzt, wodurch das Nickel als Nickeloxydhydrat abgesondert wird. Man wäscht den Niederschlag aus, trocknet ihn, glüht ihn in der Rothglühhitze, mengt ihn dann mit Kohlenpulver und reducirt das Oxyd in starker Hitze. Das reducirte Nickel hat die äufsere Gestalt von unzusammenhängenden Fäden und wird in diesem Zustande zur Argentanbereitung verwendet.

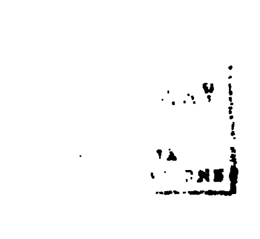
---

leichter zerstücken zu können. Die Erfahrung hat gelehrt, dafs die Erze Eisen enthalten, wenn die Schlacke ein mattes und blasses Ansehen besitzt, und dafs sie sich mit schwarzgefärbter und glänzender Oberfläche darstellt, wenn die Erze eisenfrei waren. Die abgehobene Schlacke wird als unbrauchbar weggestürzt.

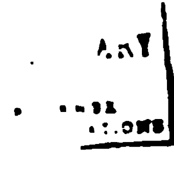
Die metallische Masse wird höchst fein zerpulvert und das Pulver auf dem Heerde des Röstofens in zunehmender Temperatur, die zuletzt bis zu einer lebhaften Rothglühhitze gesteigert wird, behandelt. Bei dieser Röstung mufs es ununterbrochen umgerührt werden, um das Zusammensintern zu verhüten. Während der Röstarbeit, bei welcher für den Zutritt von atmosphärischer Luft gesorgt werden mufs, entwickelt sich sehr viel arsenigte Säure, weshalb sich auch das Gewicht der Masse durch die Oxydation vermindert. Zum Abrösten eines Einsatzes sind etwa 12 Stunden erforderlich; das Rösten mufs so lange fortgesetzt werden, bis sich weifse Dämpfe nicht mehr entwickeln.

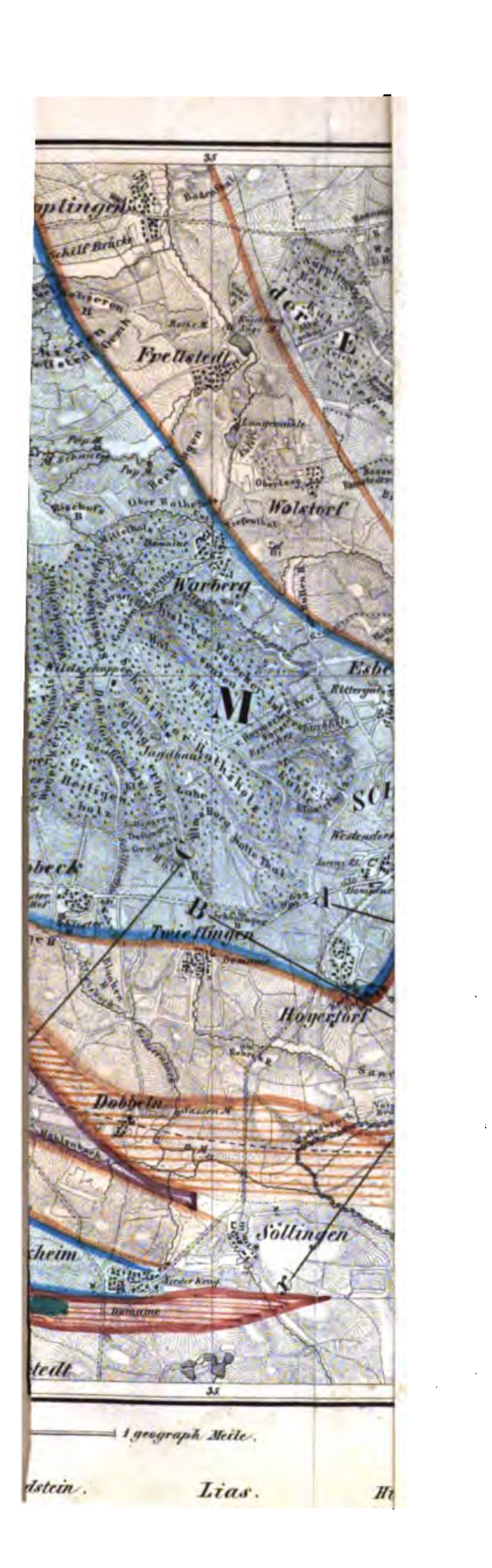
Das todt geröstete metallische Pulver wird mit Salzsäure übergossen, in welcher es sich fast vollständig auflöst. Die Auflösung wird mit Wasser verdünnt und mit Kalkmilch und Chlorkalk (Bleichflüssigkeit) versetzt. Durch den Zusatz von Chlorkalk soll das Eisenoxydul in Eisenoxyd umgewandelt werden, welches sodann in Verbindung mit Arseniksäure durch die Kalkmilch niedergeschlagen wird. Der Niederschlag findet keine weitere Anwendung und wird, nachdem er vorher ausgewaschen worden, auf die Halde gestürzt.

Durch die von dem Niederschlage befreite Flüssigkeit wird ein Strom von Schwefelwasserstoffgas getrieben, welches auf der Hütte aus künstlich bereitetem Schwefeleisen durch verdünnte Schwefelsäure entwickelt wird. Das Gas mufs so lange zuströmen, bis die Flüssigkeit vollständig mit demselben gesättigt ist. Erst wenn eine Probe von der verdünnten und mit Schwefelwasserstoffgas behandelten Auflösung mit Aetzammoniak einen schwarzen Niederschlag giebt, ist die Sättigung erfolgt; zeigt der Niederschlag eine grünliche Farbe, so mufs das Hindurchleiten des Gasstroms noch fortgesetzt werden. Das Schwefelwasserstoffgas bewirkt in der Flüssigkeit einen Niederschlag, welcher zwar an sich unbrauchbar ist und weggeworfen wird, aber sorgfältig, und zwar mit Wasser, welches Schwefelwasserstoff




1.
5.
4.




35
Frellstedt
Wolstorf
Warberg
M
Twieflingen
Dobbeln
Söllingen
35
1 geograph. Meile.
Lias.

Durchschnitt

D. des Grundrisses 3.

I.
Abhandlungen.

1.
Ueber die Flora der Braunkohlenformation überhaupt, und die der Rheinlande insbesondere.

Von

Herrn Dr. Göppert.

Bereits im J. 1839 habe ich einige Untersuchungen über bituminöse Hölzer aus verschiedenen Gegenden der Braunkohlenformation Norddeutschlands angestellt und damals namentlich zwei Arten (Pinites Protolarix und Taxites Ayckii) beschrieben, die wegen ihrer grofsen Verbreitung mir ganz besonders bemerkenswerth erscheinen. Später, in dem von Hrn. Dr. Berendt in Danzig und mir gemeinschaftlich herausgegebenem Werk über die Pflanzenreste im Bernsteine, stellte sich eine, 54 Arten umfassende Flora zusammen, welche sich hinsichtlich der Gattungen nicht von der der Braunkohlenformation überhaupt unterscheidet; wenn auch das Braunkohlenlager noch mit Bestimmtheit nachgewiesen werden soll, in welchem sich der Bernstein in seiner ursprünglichen

Lage befindet, denn auch der angeblich von mir früher in der Braunkohle in Muskau entdeckte Bernstein kann nur für Retinasphalt erklärt werden. Ich besitze gegenwärtig ein kleines mit Rinde noch versehenes Stämmchen, an welchem sich tropfenweise dieser harzige Ergufs vorfindet und viele andere Coniferen, unter ihnen selbst Taxineae, zeigen dasselbe, keine aber unter ihnen, so viel ich bis jetzt weifs, einen solchen Harzreichthum, wie die in meiner Sammlung befindlichen Stämmchen und Holzreste, die den Bernstein lieferten. Ich habe sie in meiner oben genannten Arbeit abgebildet und beschrieben; wie sie denn auch einer sehr grofsen Zahl einheimischer und ausländischer Naturforscher durch eigene Ansicht bekannt sind, und kann zur Zeit nur diese als die einzigen Reste anerkennen, welche uns mit Bestimmtheit von der Existenz wenigstens eines Bernstein liefernden Baumes Kunde geben, obschon ich gar nicht zweifle, dafs dergleichen noch mehre vorhanden waren. Hr. Dr. Thomas, dem ich sehr interessante Beiträge zu meinen Untersuchungen verdanke, meint zwar in Folge von chemischen Untersuchungen mehrer aus den Braunkohlenlagern des Samlandes stammenden Holzreste, in denen Bernsteinsäure nachgewiesen wurde, sie auch der Zahl der Bernstein liefernden Bäume zuzuzählen und diese Lager überhaupt als die Erzeugungsstätte des Bernsteins betrachten zu können, jedoch gebe ich zu bedenken, dafs dies allein nicht als hinreichend beweisend zu erachten ist, da Bernsteinsäure als ein Oxydationsprodukt aller Wachse und Fette in mehren Braunkohlenlagern, ja selbst im Harze noch lebender Coniferen und mehrer anderer Pflanzen, wie im Wermuth und Salat vorkommt. Nur die wirkliche Anwesenheit von Bernstein in den Holz- und Rindenlagen kann hier entscheiden und uns bestimmen, einen solchen Rest als einen Bernstein liefernden Baum zu betrachten. Wenn

nun aber auch wirklich an Preufsens Küsten noch die ursprünglichen, die Bernsteinbäume enthaltenden Lager entdeckt würden, was ich um so weniger bezweifeln kann und mag, da ich selbst noch nicht Gelegenheit hatte, sie zu besuchen; so verlieren doch die zahlreichen, von meinem geehrten Herrn Mitarbeiter gesammelten Thatsachen über die weite Verschleppung des Bernsteins durch Wasserfluthen im Gebiete der Ostseeländer als Thatsachen keinen Augenblick an ihrem Werthe, die ich durch vielfache eigene in Schlesien und der Lausitz, zum Theil auch von Anderen (Julius Müller in der allg. naturh. Zeit. v. C. Tr. Sachse 1. J. 2. Hft.) gemachte Beobachtungen nur bestätigen kann. In keinem einzigen der vielen zur Zeit in unserer Provinz eröffneten Braunkohlenlager hat sich Bernstein vorgefunden, sondern immer nur über denselben in rein aufgeschwemmtem Lande, meist nur in geringer Tiefe unter der Oberfläche in Sand- und Lehmgruben mit zahlreichen Rollsteinen, und wie auch erst neulich oberhalb dem Braunkohlenlager bei Schwiebus (Hr. Baron v. Stücker hatte die Güte, mir diese mitzutheilen) mit mulmigen, an allen Ecken wie Treibholz abgerundeten Holzstückchen, dergleichen ich auch noch niemals in unseren Braunkohlenlagern wahrnahm. Die Zahl der mir bekannten Fundorte in beiden Provinzen, nämlich in der Ober-Lausitz und Schlesien, beläuft sich in diesem Augenblicke schon auf 90. Vor kurzer Zeit habe ich einen neuen Beweis für dies Vorkommen erhalten durch ein Stück Bernstein von 1½ Pfund Gewicht, welches auf den sogenannten Vorwerksäckern bei Namslau durch den Brauer Hofrichter gefunden und mir zur Untersuchung vorgelegt ward. Das Stück selbst ist ungefähr 6″ lang, 3—4″ durchschnittlich breit und dick, von gelblichweifser Farbe mit einer braunen Kruste überzogen und lag in jenem dem aufgeschwemmten Lande angehörenden Gebiete, nur etwa einen Fufs

unter der Ackererde, so dafs es beim Umackern herausgefördert wurde. Ich beschränke mich in diesen, wie in allen ähnlichen Fällen, nur auf möglichst vorurtheilslose Beobachtungen, da ich mich durchaus nicht für befähigt halte, in geognostisch-geologischen Angelegenheiten ein Urtheil abzugeben, bitte aber auch die Geologen, solche Erfahrungen nicht unbeachtet lassen zu wollen, namentlich gegenwärtig, wo man unbedingt geneigt scheint, unsere Braunkohlenlager auch für die Geburtsstadt des Bernsteins anzuerkennen. Ich habe mich bei dieser ganzen Sache nur insofern betheiligt, als ich aus dem vorliegenden Material vom rein botanischen Standpunkte die bis dahin noch nicht nachgewiesene Existenz wenigstens eines Bernstein liefernden Baumes, so wie aus den anderweitigen vegetabilischen Einschlüssen, eine Schilderung der mit ihm zugleich einst vorhandenen Flora zu liefern versuchte. Die Lösung der zur Zeit, wie aus Obigem hervorgeht, wie mir scheint, noch nicht erledigten Frage über die ursprüngliche Lagerstätte der Bernsteinformation überlasse ich den Geologen. Fast sämmtliche oben erwähnte, in meiner Sammlung befindlichen Exemplare des Bernsteinbaums zeigen ebenfalls deutlich diese Spuren der Anschwemmung.

Fortdauernd mit Untersuchung der in unseren norddeutschen und rheinischen Braunkohlenlagern vorkommenden bituminösen Hölzer beschäftigt, werde ich mir nun erlauben, an diese Bemerkungen einige diesfallsige Ergebnisse zu knüpfen.

1) Sehr bemerkenswerth erscheint das Ueberwiegen der Coniferen. Unter 300 einzelnen, allein in den schlesischen Braunkohlenlagern gesammelten bituminösen Hölzern befinden sich nur ein Paar anderweitige Dikotyledonenhölzer, was um so auffallender erscheint, da an mehren Orten doch in dem Braunkohlenthon dikotyledonische Laubholzblätter vorkommen und dennoch in den Kohlen-

lagern ihre muthmafslichen Träger fehlen. Man könnte auch vielleicht hierbei an Treibholzbildung denken, folgende Beobachtung aber spricht dagegen:

In dem Braunkohlenlager zu Blumenthal bei Neifse finden sich Laubholzblätter, so wie Zweige und Früchte einer Taxus und Cupressinee, unter dem Holze aber nur Taxus und Cupressineen und keine Spur eines anderweitigen Dikotyledonenholzes. Dies erscheint mir nicht unwichtig, um vielleicht zur Erklärung dieser auffallenden Erscheinung zu führen. Ich glaube nämlich, dafs während des Macerations- und Zersetzungsprocesses, welchem einst die Vegetation der Braunkohlenwälder unterlag, ehe sie unter Erdschichten begraben und der Einwirkung der Luft entzogen wurde, die Laubhölzer ihren organischen Zusammenhang früher, als die an Harz so überreichen Coniferen verloren und daher zerfielen, während diese gröfstentheils erhalten wurden, was, so viel ich weifs, auch mit den Erfahrungen übereinstimmt, die man zu unserer Zeit über die Dauer dieser Holzarten unter verwandten Verhältnissen gemacht hat. Ich stelle dies jedoch nur als Vermuthung auf, die ihre weitere Begründung erst durch diesen Gesichtspunkt vielleicht beachtende Untersuchungen verschiedener Braunkohlenlager finden kann.

Uebrigens bilden fast in sämmtlichen schlesischen Braunkohlenlagern, etwa mit Ausnahme des Lagers zu Lentsch, 2 Meilen von Neifse, und des zu Laasan, die noch wohl erhaltenen Hölzer die gröfste Masse, die denn auch in der That noch so erhalten sind, dafs man sie zu Fournieren verarbeiten kann, wie dies bereits auch mit solchem Glücke versucht worden ist, dafs sich vielleicht hieraus ein neuer Erwerbszweig und Benutzungsart der Braunkohle entwickeln dürfte, während ihre Bedeutung als Brennmaterial in unserer Provinz immer noch nicht die Anerkennung gefunden hat, die sie wohl verdiente.

2) Die Zahl der Arten ist im Ganzen nach Mafsgabe

der ungeheuren in den Braunkohlen enthaltenen Massen, zu deren Bildung sie beitragen, sehr gering, was auf ein ähnliches geselliges Wachsthum bei den vorweltlichen Coniferen, wie wir es in unserer gegenwärtigen Flora finden, schliefsen läfst. Um dies in Lagern auch für einzelne Arten nachzuweisen, sammle ich so viele Exemplare von verschiedenen Stämmen oder Bruchstücken bituminösen Holzes, als sich nur irgend vorfinden und untersuche sie dann. Es ergiebt sich nun hieraus das Ueberwiegen der einen oder der anderen Art, und wenn man auch, und gewifs nicht mit Unrecht, bemerken wollte, dafs sich unter denselben vielleicht oft Stückelchen von einem und demselben Baume befinden dürften, so wird doch öftere Wiederholung dieses freilich mühsamen Verfahrens ein der Gewifsheit sich annäherndes Resultat zu liefern im Stande sein. Bis jetzt habe ich nur einige schlesische Gruben so genau untersuchen können. So fand ich z. B. unter 90 einzelnen von mir an verschiedenen Orten der Aufdeckarbeit der Laasaner Braunkohlengrube gesammelten Hölzer 51 Stück Pinites Protolarix, 21 Taxites, 18 Cupressinoxylon leptotichum. In den Gruben bei Striese herrscht Taxites ponderosus entschieden vor, ebenso in der Franziskagrube zu Popelwitz bei Nimptsch, Pinites ponderosus, in sämmtlichen Braunkohlenlagern bei Patschkau, Radmeritz, bei Görlitz, Muskau, Lauban, Grüneberg, und wie aus einigen Exemplaren erhellt, auch zu Schwiebus. Untersucht wurden von Radmeritz 10, von Muskau 30, von Grüneberg 80 Exemplare.

3) Die fossilen Arten sind von denen der gegenwärtigen Coniferen-Flora Nord-Deutschlands auffallend verschieden; wenige ähneln unserer Pinus, Abies und Picea, und eine einzige fand ich bis jetzt nur von der Structur der Pinus sylvestris, wie überhaupt von der Gattung Pinus nach Richard's und Link's Begrenzung. Zapfen ganz ähnlich Pinus sylvestris unter den Braunkohlen des Sam-

landes, und andere mit denen von Pinus Pumilio zu verwechseln in einem Braunkohlenflötze ganz nahe über der Galmeilage in 11 Lachtern Tiefe (früher schon aus der Braunkohlengrube zu Alleringersleben bei Helmstädt und aus Rauschen in Preufsen). Die meisten kommen mit Cupressineen überein, wenn man aus der glatten Rinde gröfserer Stämme, den scharfbegrenzten Jahresringen, der geringen Zahl der in einem Markstrahle enthaltenen Zellen, den häufigen einfachen zwischen den Holzzellen vorkommenden, mit Harz, zuweilen selbst mit rundlichen Amylumkörnchen ähnlichen, oder auch Harztropfen ähnlichen Massen, dem sehr schmalen, aus wenigen dickwandigen Zellen bestehenden Markcylinder, so schliefsen darf, obschon es auch unter ihnen Ausnahmen von dieser Regel giebt, und auffallend erscheint auch in quantitativer Hinsicht das Ueberwiegen der Taxusform, von der ich mindestens 3 Arten gut zu unterscheiden vermag. Unter ihnen befinden sich Arten, deren Holz aus dickwandigen Zellen wo möglich noch dichter und fester ist, als das des gegenwärtigen Taxus, aber auch wieder eine Art von ungemeiner Leichtigkeit und weiträumigen Zellen, ähnlich hierin dem Holze der nordamerikanischen Taxus montana Nutt. oder Torreya taxifolia Arnott, wie denn überhaupt nicht blofs meine gegenwärtigen, wie auch früheren Untersuchungen zeigen, welche grofse Aehnlichkeit zwischen der Braunkohlenflora und der Flora der gemäfsigten Zone der vereinigten Staaten Nordamerikas stattfindet. Später, wenn ich zur Zusammenstellung sämmtlicher diesfallsigen Resultate gelange, wird sich dies noch überzeugender erweisen.

Sämmtliche, in der Braunkohlenformation beobachtete Taxusarten weichen durch die 3—4fache in spitzen Winkeln vorlaufende Streifung ihrer Wandungen von den jetztweltlichen auffallend ab, bei denen eine einfache Faser

in fast horizontalen Windungen gefunden wird. In manchen Braunkohlenlagern in Schlesien wie in Preufsisch Sachsen (Nietleben bei Halle, Wörschen, Gramschütz, Rofsbach bei Weifsenfels, Teuditz, Tollwitz bei Dürenberg, Voigtstedt bei Artern) scheinen Taxusarten auch in quantitativer Hinsicht überwiegend zu sein, und unter ihnen ist die früher schon beschriebene Taxites Ayckii von ungemeiner Verbreitung, die nicht nur an den genannten Orten, sondern auch in den rheinischen Braunkohlenlagern, in Hessenbrück unfern Laubach in der Wetterau, in Schlesien, in der Lausitz, in Redlau bei Danzig, im Samlande in Preufsen und Ostrolenka in Polen vorkommt. Die weitere Untersuchung wird gewifs auch von anderen Arten, wie z. B. Pinites Protolarix, ähnliche Resultate liefern. Folgende Arten glaube ich bis jetzt mit Bestimmtheit sowohl aus der Gruppe der Cupressineen, als aus der der Taxineen ermittelt zu haben.

Cupressineen:

Cupressinoxylon aequale mihi. Laasan.
— leptotichum m. Laasan.
— subaequale m. Laasan.
— opacum m. Laasan.
— fissum m. Laasan.
— pachyderma m Laasan.

Abietineae:

Pinites ponderosus m. Laasan, Saara, Grüneberg, Muskau, Nenkersdorf, Freistadt, Naumburg, Kunzendorf bei Sprottau, Schwerta, Kühnheide bei Frankenstein, Urschkau bei Steinau, Halbendorf, Czeparowitz, Schönwitz bei Oppeln, Wirsingave und Striese bei Prausnitz, Ginkwitz bei Prausnitz, Blumenthal und Lentsch bei Neifse,

Patschkau, Franziskagrube zu Popelwitz, Schönau bei Brieg, Olbersdorf bei Münsterberg, Krummenöls bei Lauban.
Cupressinoxylon multiradiatum m. Kühnheide bei Frankenstein.
Physematopitys salisburcordes m. Rothenburg, Görlitz.

Ob nicht der früher von mir Pinites Protolarix genannte, so sehr verbreitete, an denselben Orten mit Cupressinoxylon, besonders aber zu Laasan vorkommende auch zu den Cupressineen gehört, wie wahrscheinlich, lasse ich noch unentschieden.

Taxineen:

Taxites Ayckii m. Laasan, Lentsch, Blumenthal, Grüneberg, Striese, Wirsingave, Popelwitz.
— ponderosus m. Striese und Wirsingave bei Prausnitz, Popelwitz bei Nimptsch, Grüneberg.
Spiropitys Zobeliana m.

4) Enge Jahresringe, daher sehr gedrungenes Wachsthum, wie es die jetztweltlichen Coniferen nur im hohen Norden nach Martins und auf hohen Bergen nach meinen eigenen, früher schon veröffentlichten Beobachtungen, zeigen, werden überhaupt bei den bituminösen Hölzern vorherrschend gefunden, die einigen Hölzern eine ungemeine Dichtigkeit und Schwere, vergleichbar mit der des Guajakholzes, verleihen. Bei manchen Arten zählte ich 15—20 Jahresringe auf der Breite einer Linie, versteht sich, bei runden Stämmen, da bei flachgedrückten die Wirkung des Drucks in Rechnung zu bringen ist, die übrigens, was nämlich ihren Einfluſs auf die Wandungen der Holzzellen betrifft, geringer ist, als man wohl anzunehmen geneigt sein könnte. Ein 12″ im Breiten- und 16″ im Längendurchmesser haltender Stamm eines Pinites Protolarix aus

den Braunkohlengruben bei Laasan zeigt in diesem geringen Umfange nicht weniger als 700 Jahresringe. Jedoch haben schon in der Vorwelt wie in der Jetztwelt bei einer und derselben Art Abänderungen im Wachsthumsverhältnisse stattgefunden, denn ein anderer, fast runder Stamm derselben Art von 16'' Querdurchmesser läfst nur 400 Jahresringe erkennen.

5) Mehrfach beobachtete ich an Stämmen und Aesten das Ueberwallungsphänomen, d. h. Ueberwachsung von abgebrochenen Zweigen und Aesten mit neuen Holzlagen, und zu meiner Freude auch in der Braunkohlengrube Franziska zu Popelwitz bei Nimptsch einen ganz vollständig geschlossenen überwallten Coniferenstumpf, der ganz gut noch zu einem Krater oder Mischbecher, wozu die alten Arkadier nach Theophrast's Zeugnisse diese Stümpfe der Tannen brauchten, dienen könnte. Da in der Vorwelt dieselben Vegetationsgesetze walteten, wie in der Jetztwelt, so haben diese Beobachtungen nichts Auffallendes, immerhin verdienen sie wohl erwähnt zu werden. Auf der Hardt bei Bonn fand ich auch eine Ueberwallung.

Rheinische Braunkohlenlager.

Was das rheinische Braunkohlenlager betrifft, so ist bekanntlich dasselbe in einem grofsen Busen des älteren Gebirges eingelagert, welcher sich zwischen Eschweiler und Bensberg gegen Südost bis nach dem Siebengebirge erstreckt. Das Rhein- und Erftthal haben davon nur ein schmales Plateau in der Mitte stehen lassen und einzelne Parthieen an den Rändern. Auf der rechten Rheinseite kommt das Braunkohlengebirge in zusammenhängender Lagerung an dem nördlichen Abhange des Siebengebirgs vor, und begleitet in einzelnen Parthieen den Thalrand des Rheins bis in die Nähe von Bensberg. Ich hatte Gelegenheit, es an folgenden Orten näher kennen zu lernen; zu-

nächst auf einer Excursion in das Siebengebirge hinter Königswinter am Fufse des Drachenfelsens, wo das Trachytconglomerat auf Braunkohlensandstein lagert, welcher braune, opalisirtem Holze ähnliche, oft sehr umfangsreiche Massen einschliefst, die concentrische, aber unregelmäfsige Windungen, allenfalls vergleichbar den Jahresringen Dikotyledonischer Hölzer, zeigen. Genauere Untersuchung liefs aber in ihnen keine Spur einer vegetabilischen Structur erkennen. Wenn ich nicht irre, sind es dieselben Opale, in welchen Ehrenberg eine grofse Anzahl Infusorien entdeckte. Ich lege sowohl ein gröfseres isolirtes Stück, so wie auch mehre noch mit dem Muttergesteine versehene Massen bei. Die anderweitigen Braunkohlenlager im Siebengebirge bei dem Alaunwerke bei Pützgen, Rott und Geistingen lieferten ebenfalls viele Ausbeute von Hölzern, weniger von Blättern, von denen ich nur eins in einem, einen Theil des Lagers bedeckenden Braunkohlensandstein auffand. Erdige Braunkohle ist vorherrschend, welche ebenso wie die bituminösen, gröfstentheils schon sehr zersetzten Hölzer, überaus viel schwefelsaures Eisen enthalten, wie denn auch einige ganz durch Schwefelkiese versteint sind, welche aber ebenfalls sich bald, wie dies gewöhnlich zu geschehen pflegt, zersetzen. Sehr merkwürdig erschienen mir hier die zahllosen Schwefelkieskugeln, von 1—2''' Durchmesser, welche im Innern des biegsamen bituminösen Holzes enthalten sind, deren Entstehung wohl nur aus der Neigung verschiedener Mineralien und auch des Schwefelkieses, kugelförmige Absonderungen zu bilden, herzuleiten ist.

Demselben Gehalte an schwefelsauren Mineralien ist es wohl auch zuzuschreiben, dafs die hier vorkommenden bituminösen Hölzer an der Atmosphäre sich schwarz färben, ja wirklich in schwarzkohlenähnlichen Zustand übergehen, dessen starker, fast saurer Schwefelgeruch meiner Meinung nach entschieden die Richtigkeit dieser Annahme

beweist. Ich sehe hierin nur eine neue Bestätigung der vor drei Jahren eingereichten und in diesem Archive abgedruckten Abhandlung über den Einflufs der Schwefelsäure auf die Kohlenbildung, zu welcher auch damals Hr. Nöggerath mehre, diese Ansichten bestätigende Erfahrungen lieferte. In Schlesien habe ich diese Erscheinung in dieser Ausdehnung noch nicht beobachtet, nur einzeln findet man, aber auch fast in allen mir bekannten Lagern, einzelne Stücke, die wie verbrannt aussehen, wie ich dies auch vielfach in Torflagern fand. Ich habe aber auch kaum bei uns so viel schwefelsaures Eisen angetroffen, wie in vielen Rheinischen Kohlenlagern, daher wohl, etwa mit Ausnahme einzelner Stücke, das bituminöse Holz nicht so vortrefflich erhalten wie in der Regel in Schlesien angetroffen wird.

Unter den Hölzern erschien mir am merkwürdigsten Palmenholz von derselben Art, wie es zu Voigtstedt und Edersleben in Thüringen laut vorliegenden Exemplaren, und der Beschreibung nach an mehren Orten in der Braunkohle des Canton Zürich vorkommt *). Das Braunkohlengebirge auf der linken Rheinseite, welches sich an den nördlichen Abfall des Grauwackengebirges anlehnt, bildet ein niedriges Plateau zwischen dem Rhein- und Erftthale (Hr. v. Dechen Beschreib. des Kuhlen- und Tummelbaues in dem Brühler Braunkohlenreviere; in diesem Archiv 3. Bd. 1831. S. 413). Es begleitet westwärts den nördlichen Gebirgsabhang, und erstreckt sich südlich bis zur Ahr, in deren Nähe bei Leimersdorf noch Bergbau darauf umgeht. Aus diesem Verhältnifs entspringen 2 Re-

*) Nachdem dieser Bericht längst geschrieben war, untersuchte ich einige vor 8 Jahren in Muskau gesammelte grofse Massen der dort so häufigen dichten Braunkohle und fand zu meiner Freude auch in ihnen Bruchstücke von Palmenholz, welches sich durch kreuzweis liegende Fasern leicht als solches erkennen läfst.

vierabtheilungen, von denen die eine das schmale Gebirgsplateau zwischen Rhein und Erft von Walbenberg bis Frechen auf der Ostseite, von Lieblar bis Bergbein auf der Westseite umfafst und speciell den Namen des Brühler Reviers führt; die andere die südlich von dem Brühler Reviere zerstreuten Gruben umfafst, welche sich an den Gebirgsabhängen von Friesdorf bis in die Nähe von Langerwehe zwischen Düren und Eschweiler erstrecken. In beiden Hauptablagerungen habe ich die meisten eröffneten Gruben besucht, und zwar in dem Brühler Reviere unter der Leitung des Hrn. Ober-Geschwornen Bergmann die zwischen Brühl, Lieblar und Cöln gelegenen Katharinen-, Concordien-, Franzisca-, mit 30′ mächtiger Braunkohle, Wolfsberg-, Wilhelmsglück-Grube. Ueberall ruht hier die Braunkohle auf bläulich-grauem und bisweilen weifslichem Thone, so weit die Untersuchungen reichen, indem man noch nicht überall die Sohle erreicht hat.

Häufig besteht das Lager oberhalb aus feinerdiger Kohle, worauf mehr oder minder dichte oft in schaalige Stücke zerspringende Kohle folgt, jedoch immer nur einige Procent Stückkohle liefert, daher das Meiste zum Gebrauche in Stücken, Klütten genannt, erst verformt werden mufs; hie und da vermischt mit bituminösem Holze, mehr in einzelnen kleinen Stücken, selten in ganzen Stämmen erhalten, die horizontal gewöhnlich zusammengequetscht oder aufrecht, und dann noch in ziemlich runder Form vorkommen. Ich sah selbst in der Franciscagrube einen aufrecht stehenden Stamm von 6′ Durchmesser, der aber zu sehr zerbröckelt war, als dafs man hätte eine Untersuchung der Zahl der Jahresringe anstellen können. Hr. v. Dechen erwähnt eines Stammes (a. a. O. S. 428) auf Th. Wältersgrube zu Balkhausen 16′ unter der Lageroberfläche liegend in der Runde 6—7 gegen Ost von 18′ Länge, von flachgedruckter Form und 1½′ Dicke. Der

mittlere 6' lange Theil war gegen die beiden anderen 1½' gesunken. Auf der Axerschen Grube bei Zifselmaar fand man in dem oberen Kohlenlager ein 4' langes aufrecht stehendes Kohlenstück. Vorkommnisse dieser Art gehören in den schlesischen Braunkohlengruben zu den gewöhnlichsten Erscheinungen, und wir können, da man vorstehende einer besonderen Erwähnung werth hielt, wohl schliefsen, dafs sie dort selten angetroffen werden, und somit vielleicht lokale Verhältnisse, wie insbesondere längere Maceration vor gänzlicher Einschliefsung in den Erdschichten, oder Anwesenheit von gröfseren Mengen von schwefelsauren Salzen und die hieraus hervorgehende Bildung von freier, die Zersetzung begünstigenden Schwefelsäure, die bessere Erhaltung der Pflanzenreste verhinderten. Die Mächtigkeit ist verschieden und steigert sich auf der Lieblarer Grubenparthie bis zu 60—66'. Südlich von dem Brühler Revier habe ich die Friesdorfer Gruben alter und neuer Förderung besucht, so wie die zu Lyssem, die unter allen die interessanteste Ausbeute lieferten, indem in der dortigen Blätterkohle Blattabdrücke mit dem Leuciscus papyraceus häufig vorkommen, wenn auch sehr gut erhaltene Blätter selten sind. Sehr verbreitet ist die Daphnogene cinnamomifolia Ung., auch dadurch interessant, dafs sie in ungemein vielen anderen Gegenden ebenfalls entdeckt worden ist, wie zu Monbach bei Mainz, in der Provence, zu Seisen bei Bayreuth im Fichtelgebirge zu Altsattel, zu Radoboi in Croatien, also gewissermafsen als Leitpflanze zur Erkenntnifs gleichzeitiger Formationen betrachtet werden kann; ferner geflügelte Samen, übereinkommend mit Samen von Ulmites Bronnii Ung., Acer tricuspidatum und zahlreiche isolirte Blätter, die einer Juglans am nächsten kommen, was auch dadurch noch Bestätigung erhält, indem Nüsse und zwar der schon von Schlotheim beobachteten Juglandites rostratus häufig manchmal in ungeheuren Quantitäten ange-

troffen werden. Die Blätterkohle selbst besteht aus vegetabilischen Resten, vermischt mit zahllosen Quantitäten von Kieselschaalen der Diatomeen, die Ehrenberg noch zu den Thieren rechnet und auch in dem ähnlichen Fossil, dem sogenannten Dysodil, zu Rott und Geistingen von ihm gefunden wurden. Die weifslich gelben Flekken bestehen aus Anhäufungen von Pollenkörnchen, wie solche den Abietineen der Jetztwelt eigen sind. Von allen diesen Vorkommnissen habe ich zahlreiche Exemplare den Sendungen, laut Verzeichnifs, beigelegt.

Im Allgemeinen vermifst man auch in den von mir besuchten rheinischen Braunkohlenlagern, ebenso wie in den schlesischen, Mannigfaltigkeit und Menge der Arten. Auf der Hardt herrscht eine Cupressinee vor, die ich auch in schlesischen Kohlengruben, wenn auch dort seltener vorfand, welche ich wegen ihrer ungewöhnlich starken Entwickelung des dick wandigen Theiles des Jahresringes Cupressinoxylon pachyderma nannte; seltener ist Taxites Ayckii und Pinites Protolarix, letztere auch zu Leimersdorf wie auch zu Friesdorf, alte und neue Förderung, auf der Wilhelmsglückgrube des Brühler Reviers. Zwei neue Arten bemerkte ich, ein Cupressinoxylon von Lovenicht im Brühler Reviere, ausgezeichnet durch die ein- bis höchstens 3zelligen Markstrahlen, und die Art in der sich so unendlich viele Ablagerungen von rundlichen Schwefelkiesen befinden, Cupressinoxylon granulosum.

Nur so viel geht auch aus diesen allerdings noch grofser Erweiterung fähigen Untersuchungen hervor, dafs eine grofse Verwandschaft der rheinischen Braunkohlenlagen mit denen des übrigen nördlichen Deutschlands nicht bezweifelt werden kann, ja

ganz unläugbar durch das Vorkommen vieler mit andern Orten gemeinschaftlicher Pflanzen entschieden bestätigt wird.

Nachschrift.

Schon längst war ich aufmerksam auf die ungemein engen Jahresringe, welche fast alle unsere in der Braunkohlenformation vorkommenden bituminösen Hölzer zeigen, deren Zahl sich zuweilen in der Breite eines Zolls auf 15 bis 22 erstreckt. Mit Recht vermuthe ich, dafs Stämme von nur einigermafsen beträchtlichem Umfange eine sehr lange Zeit vegetirt haben mufsten, da gewifs zur Zeit der Braunkohlenformation nur ein etwas wärmeres Klima als das gegenwärtige unserer Gegenden herrschte, mithin die concentrischen Holzkreise auch für Jahresringe zu erachten seien. Vor wenigen Wochen wurden in der Julius-Glücksgrube zu Laasan bei Striegau ein paar Stämme von sehr grofsem Umfange entdeckt und der eine von ihnen im Verlauf der Aufdeckarbeit, die dort getrieben wird, vollständig blosgelegt. Es ist der unterste Theil eines Stammes, der, wie er da senkrecht im oberen Theil des nicht geschichteten Lagers noch über 30—40 Fufs mächtiger Braunkohle steht, 3—4 F. hoch ist und einen Umfang von 33 F. und einen Durchmesser von 10—11 F. mifst. Der Rand desselben, er sieht aus als wenn er im abgebrochenen Zustande sich schon lange befunden hätte, ist nach dem Innern hin über einen Fufs weit erhalten, das Innere selbst aber in structurlose Braunkohle verwandelt. Ob sich aber in 1—2 Fufs Tiefe nicht noch wohl erhaltene Holzlagen finden, werde ich bei einer abermaligen Untersuchung desselben näher zu ermitteln, wie auch überhaupt bemüht sein über den Verlauf der Wurzeln, die wenigstens von drei Seiten noch in der Braun-

kohle stecken, Aufschlufs zu erhalten. Also nächstens noch mehr über diesen merkwürdigen Rest der Vorwelt, den gröfsten seiner Art, indem man bis jetzt noch niemals in irgend einer Formation einen Stamm von diesem Umfange entdeckte und nur noch so viel, dafs er dem von mir schon früher beschriebenen und abgebildeten Pinites Protolarix angehört, und dafs auf einem vom Rande gegen die Mitte hin unternommenen Querschnitt von 16 Zoll Durchmesser nicht weniger als 700 Holzkreise oder Jahresringe gezählt wurden, folglich 3 bis 4 auf eine Linie kommen. Das Alter dieses Stammes, oder richtiger seine einstige Vegetationszeit, beläuft sich daher bei dem Durchmesser desselben mindestens auf 2500 Jahre. Er lieferte also den ersten Grundstein zu einer vorweltlichen Chronologie!

2.

Einige Beiträge zur Geschichte der Geognosie.

Von

Herrn Dr. Gumprecht.

---

1. Ueber den Urheber des Namens Geognosie und die Einführung einiger anderen Namen, Begriffe und Bestimmungen in die Geognosie.

Wenn man häufiger Veranlassung hat, in alten geognostischen Büchern nachzuforschen, trifft man nicht selten auf Beobachtungen und Ideen, die im Laufe der Zeit völlig vergessen wurden, keinesweges aber die Nichtbeachtung verdienten, der wir sie verfallen sehen. Mitunter tauchen dergleichen später wohl auch als ganz neue Dinge auf und erwerben sich dann erst die Anerkennung, die man ihnen bei ihrem ersten Erscheinen versagte. Die Geognosten unserer Zeit mufsten es deshalb dem Grafen A. F. Marschall danken, dafs er sie in zwei wohl geschriebenen und erschöpfenden, wenig aber bekannt wordenen Aufsätzen (Baumgärtner Zeitschrift für Physik und verwandte Wissenschaften II, 253—260 u. IV, 61—91

u. 131—159) [1]), wiederum auf einen durch die Wernersche Schule zurückgedrängten und endlich fast völlig vergessenen Forscher, den verdienstvollen Fichtel, aufmerksam gemacht hat, da sich in dessen Arbeiten fast alle Hauptpunkte der neueren Geognosie angeregt und meist in sehr richtigem Lichte dargestellt finden. Ein ähnliches Verdienst erwarb sich Keferstein sogar noch vor Marschall durch seinen Aufsatz über das Wirken eines gleichfalls höchst bemerkenswerthen Norddeutschen Forschers, des Schwarzburg Rudolstadtschen Leibarztes Füchsel (Boué, Jobert et Rozet Journal de Géologie. Paris 1830. II, 191—197), der lange mit Fichtel das Loos der Vergessenheit getheilt hat. Ist es aber leicht zu begreifen, dafs Fichtel durch das Originelle und Abweichende seiner Ansichten über die Natur der vulcanischen Gesteine, die Bildung neuer Mineralien aus den zerfallenen Elementen älterer vulcanischer Gebirgsmassen, die Erhebung der Gebirge u. s. w. nach Erfahrungen in Gegenden, die der Wernerschen Schule wenig bekannt waren, von dieser ganz unberücksichtigt blieb, so erscheint dagegen die Zurücksetzung Füchsels in der Zeit der Herrschaft der Wernerschen Geognosie um so weniger erklärlich, als dessen Arbeiten Wernern in ihren Principien nicht feindlich, wie die von Fichtel gegenüberstanden, und weil dieselben allein auf Beobachtungen in Thüringen, also einem Lande gegründet waren, das mit Sachsen in der innersten Verknüpfung stand, ja sogar damals theilweise dazu gehörte. Fast möchte man deshalb glauben, dafs Füchsels Vernachlässigung weniger zufällig, als absichtlich war, indem bei Werners ausgedehnter Kenntnifs der mineralogischen Litteratur, über welche er nach den Mit-

[1]) Keferstein erwähnt ihrer z. B. nicht in seiner Darstellung der Lehren Fichtels (Geschichte und Literatur der Geognosie. Halle 1840, 75).

theilungen eines seiner ältesten und treuesten Freunde, des späteren Hofprediger Frisch (in der Lebensbeschreibung Werners. Leipzig 1825, 47) sogar wiederholt Vorlesungen hielt und bei der Emsigkeit, womit Werner bis zu dem Ende seines Lebens die Litteratur wissenschaftlicher Fächer über das seinige hinaus verfolgte, unmöglich zu glauben ist, dafs ihm Füchsels Arbeiten ganz unbekannt geblieben wären. Waren dieses Forschers Schriften auch nur theilweise unter seinem Namen erschienen, so konnte derselbe doch schon seines eigenthümlichen Versuchs wegen, nach den natürlichen Lagerungsverhältnissen eine geognostische Sammlung des Schwarzburgschen zu Rudolstadt anzulegen, wovon Schröder in seinem damals weit verbreiteten Journal (Für Liebhaber des Steinreichs III, 506), Kunde gab, schwerlich von Wernern gänzlich übersehen sein. Besonders auffallend ist hierbei aber, dafs sogar der mit der älteren geognostischen Litteratur über Thüringen innigst vertraute Freiesleben in seinen geognostischen Arbeiten I, 9—17 unter den um die Kenntnifs Thüringens verdienten Naturforschern Füchsels auch nicht mit einem Worte gedachte [1]. Und doch war dieser einer der ersten Geognosten überhaupt, wie Keferstein gebührend hervorhob (Boué, Jobert et Rozet Journal II, 196), der eine Sonderung von Formationen nach organischen Resten versuchte, und der erste zugleich in Deutschland, der den Muschelkalk als ein eigenthümliches ausgedehntes Gebilde (schon im Jahre 1761) beschrieb und selbst die verschiedenen Glieder unserer jetzi-

[1] Nur gelegentlich wird Füchsel durch Freiesleben erwähnt (a. a. O. II, 3 und IV, 120). Ebenso wenig scheinen Geognosten, die nicht der Wernerschen Schule angehörten, Kenntnifs von dessen Arbeiten genommen zu haben, indem nur einmal der Name Füchsel, so viel mir bekannt, nämlich in Fichtels Beitrag zur Mineralgeschichte von Siebenbürgen. Nürnberg 1780. I, 14, und auch da nur sehr flüchtig vorkommt.

gen bunten Sandsteinformation ziemlich richtig erkannte, nachdem beide Abtheilungen der Trias grade Füchsels viel gepriesenem Zeitgenossen, dem meiner Ueberzeugung nach gar sehr überschätzten Lehmann, wie Füchsel selbst bemerkte, ganz entgangen waren. Unzweifelhaft trug der unklare und schwerfällige Styl in den ersten, ins Lateinische übersetzten Aufsätzen Füchsels, wie deren Aufnahme in eine wenig verbreitete gröfsere Sammlung, die Schriften der Kurfürstlich Maynzischen Academie nützlicher Wissenschaften zu Erfurt (Acta Academiae Electoralis Moguntinae. 1761. II, 44—209 und 209—254) wesentlich dazu bei, dafs unseres Autors Arbeiten schon von seinen Zeitgenossen nicht die gebührende Anerkennung zu Theil wurde, wie er selbst in einer späteren, unter dem Titel: Entwurf zu der ältesten Erd und Menschengeschichte. Frankfurt und Leipzig 1773, ohne seinen Namen erschienenen Schrift (S. 22) beklagte. In letzterer findet sich ein Auszug (S. 20—44) aus Füchsels früheren Arbeiten, so weit dieselben speciell Thüringens geognostische Constitution betreffen. Aber selbst diese deutsche Schrift scheint nur eine geringe Verbreitung gefunden zu haben. — In Kefersteins erster Darstellung von Füchsels Verdiensten, wie in dessen späteren Notiz über diesen Forscher (Geschichte und Litteratur der Geognosie 55 — 58) sind nun einige Punkte aus seinen Schriften ganz unerwähnt geblieben, die auch jetzt noch Berücksichtigung verdienen, da sie über den Einflufs, den die Arbeiten von Werners Vorgänger auf die Ausbildung seiner Geognosie geübt haben, ein noch helleres Licht werfen, als sich durch jene beiden Darstellungen ergibt. So scheint zuvörderst schon der Name Geognosie keinesweges von Werner, wie man gemeinlich annimmt, sondern einzig von Füchsel herzurühren. Eine bestimmte Entscheidung dieser Frage möchte freilich kaum mehr zu erlangen sein, da Werner selbst bekanntlich über seine Geognosie nichts herausgegeben hat und

auch über seine Vorlesungen nur wenig aufzuzeichnen pflegte, endlich weil Freiesleben, wohl der älteste Schüler und Freund Werners, der hierüber genau unterrichtet sein konnte, nunmehr auch gestorben ist. In Frisch Biographie Werners findet sich nur die Angabe, dafs dieser im Jahre 1785 seiner neuen Disciplin den Namen Geognosie beigelegt, nicht aber ausdrücklich bemerkt, dafs er denselben gebildet habe (S. 33 und 107) [1]. Sieht man aber, dafs in Füchsels ersten Aufsätzen, also 24 Jahre früher, bereits der Ausdruck scientia geognostica (viri scientia geognostica imbuti in den A. II, 209) vorkommt, so ist bei dem bedeutenden Einflusse, welchen Füchsels Arbeiten auf Werner ausgeübt haben, kaum zu zweifeln, dafs auch dieser Ausdruck von letzterem jenen entlehnt und abgekürzt zum Namen der neuen Disciplin benutzt wurde. Eine solche Vermuthung möchte übrigens gar nicht die Angabe von Weifs (Frisch 148) ausschliefsen, dafs Werner absichtlich seiner auf Beobachtungen gegründeten Lehre, im Gegensatze der damaligen mehr auf Gedanken, Meinungen und Einbildungen, als auf Thatsachen beruhenden und Geologie oder Geogenie genannten Lehre vom Bau des Erdkörpers, den Namen Geognosie beigelegt habe, da ihm als eifrigen sprachlichen Forscher (Frisch 194, 198—200, 209) schwerlich die eigenthümliche Bedeutung des Worts Gnosis bei den gnostischen Philosophen des 3ten Jahrhunderts unserer Zeitrechnung völlig unbekannt geblieben war, und so möchte er auf Grund derselben dem von Füchsel entlehnten und sprachrichtig gebildeten Worte später wohl erst den von Weifs

[1]) Eine ganz neue, aber an neuen Aufschlüssen über Werner und seine Zeit ganz arme Schrift des Königlich Sächsischen Ober Zehntner Hasse, die unter dem Titel: Denkschrift zur Erinnerung an die Verdienste des K. S. Bergraths Werner. Leipzig 1848 erschien, gibt auch über diesen Punkt keinen Aufschlufs.

angedeuteten Sinn untergelegt haben. Lange vorher war aber auch der Name Geologie nicht in das Leben getreten, wie denn z. B. Buckland in seiner Festrede bei der Stiftungsfeier der Geologischen Gesellschaft zu London im Jahre 1840 auf Grund einer Bemerkung des Englischen Naturforscher Gilbert (in seiner Ausgabe der Parochialgeschichte von Cornwall) ganz richtig bemerkt, es sei die Geologie ein Gegenstand so neuen Ursprungs, dafs ihr Name noch nicht einmal in der 1783 gedruckten, sehr fleifsigen und für ihre Zeit sehr vollständigen Encyclopädie von Chambers vorkomme (London and Edinburgh Philosophical Magazine XVII, 533).

Bei genauerer Forschung in den Schriften Füchsels zeigt es sich, dafs selbst noch andere Namen und Begriffe der jetzigen Geognosie nicht von Werner selbst herrühren, sondern nur durch ihn aus Füchsel entlehnt und weiter verbreitet wurden. Diefs gilt namentlich von der erwähnten, grofsen Kalksteinbildung Thüringens, der gröfseren überhaupt von den beiden hier bekannten, der jetzigen Muschelkalkformation, welche, wie Füchsel ausdrücklich sagt, nach der unzähligen Menge der darin enthaltenen Reste mariner Körper ihren (später auch von Werner beibehaltenen) Namen erhielt (Muschelkalch, das oberste Kalchgebirge, series testaceo calcaria nach den Acta Acad. El. Mog. II, 51 und 52; Muschelkalkgebirge im Entwurf 27). — Von Füchsel rührt ferner der unzweckmäfsige und besonders in neuerer Zeit öfters störend eingreifende Ausdruck Gebirge der Wernerschen Geognosie für Formation und Formationsgruppe her, indem jener darunter bereits eine Menge Schichten verstanden wissen wollte, die nach ihrem Bestande und Lager (d. h. Lagerungsverhältnifs, wie aus Acta II, 47 hervorgeht) einander gleichen (Entwurf 26). Noch früher fafste Füchsel denselben Begriff bestimmt und klar in folgenden Worten zusammen: Montes ejusdem situs ab

eadem massa, eodemque modo constructos, seriem montanam (ein Gebürge) nominare liceat (A. II, 48) und entsprechend dieser Definition finden wir in der That von unserem Forscher den Muschelkalk, dann den unteren Theil der bunten Sandsteinformation und endlich den oberen Theil der jetzigen Zechsteinformation (Füchsels mehlbalzigen Kalk im Entwurf 31) als selbstständige Gebirge, oder als series montanae (Acta II, 50) beschrieben. Nur darin wich Werner von Füchseln ab, dafs er weniger die Glieder geringerer Bedeutung in der Structur des Erdkörpers, als gerade die gröfseren Abtheilungen unter der Benennung von Gebirgen begriff, so dafs er also darunter weniger Formationen, als Formationsgruppen verstanden wissen wollte. — Von nicht minderem Interesse ist es zu sehen, dafs durch Füchsel ebenfalls zuerst, wie ich glaube, in Deutschland der Begriff der abweichenden Lagerung klar aufgestellt wurde, und dafs Werner eben so wenig der Erste war, wie Weifs vermuthete (bei Frisch 153) der denselben in die Wissenschaft einführte; nur die Benennung dieses Verhältnisses rührt von Werner her. Füchsel gibt nämlich bereits sehr bestimmt an, dafs in Thüringen eine Sandsteinreihe (series arenacea, d. h. die jetzige untere Abtheilung des bunten Sandsteins) auf aufgerichteten Schichten seiner series calcario metallica (d. h. auf unserem bituminösem Kupferschiefer) horizontal aufgelagert ist (A. II, 80 u. 129) und dafs dasselbe auch mit dem Muschelkalke gegen den bunten Sandstein und zwar besonders stattfinde, wo Sprünge den letzteren durchsetzten (ebend. II, 80 u. 129). Nochmals erwähnte Füchsel dasselbe Verhältnifs und stellte es sogar bildlich in einem freilich sehr rohen Profil (Tafel V. der Acta II.) dar, wie nämlich am Rothen Berge bei Saalfeld die fast senkrechten Schichten des rothen Schaalgebirges (d. h. eines der oberen Glieder des Rothen Todtliegenden) durch eine horizontale ungehobene Ablagerung von bituminösem

mergligem Kupferschiefer bedeckt werde. In historischer Hinsicht ist diefs Profil des Rothen Berges von sehr hohem Interesse, weil es vermuthlich in Deutschland das erste gewesen sein dürfte, welches von irgend einem Lagerungsverhältnisse eine bildliche Anschauung gewährte, indem weder Lehmanns bekannte Schrift, noch eine andere dieser Art etwas Aehnliches enthielt, während in Italien doch lange vorher durch Vallisneri Schichtenprofile gezeichnet und auch veröffentlicht worden waren. Was dagegen die Richtigkeit des Füchselschen Profils betrifft, so ist dieselbe nach Tantschers neueren Untersuchungen bei Saalfeld und Camsdorf allerdings nicht mit Bestimmtheit zu behaupten. Denn wenn auch der dolomitische Zechstein oder Höhlenkalk dieser Gegenden z. B. der von Königssee und Wazdorf bei Saalfeld im Allgemeinen fast horizontal geschichtet ist und derselbe zugleich an den Ufern der Saale ein deutliches Profil seiner abweichenden Lagerung gegen die Grauwacke darbietet, er also auch ein ähnliches Profil abweichender Lagerung gegen das nach Tantscher an manchen Punkten in die Grauwacke übergehende rothe Schalgebirge Füchsels (Karstens Archiv für Bergbau und Hüttenwesen XIX, 351) darbieten müfste, so gibt doch grade Tantscher selbst im Kamsdorfer Revier und also muthmafslich auch an dem dazu gehörenden Rothen Berge eine stellenweis gleichförmige Lagerung des Schalgebirges gegen die Glieder der Zechsteinformation (a. a. O. 351) an, woraus dann nothwendiger Weise auch eine abweichende desselben gegen die älteren Gesteinmassen im Liegenden folgen würde. Die Lagerungsverhältnisse des Zechsteins sammt seinem bituminösen Mergelschiefer gegen die Glieder des Rothen Todtliegenden und die devonische Gruppe scheinen überhaupt bei Saalfeld wenig constant zu sein, indem schon Füchsel bemerkte, dafs die dortigen oberen schiefrigen Glieder des Rothen Todtliegenden öfterer unregelmäfsig, als regelmäfsig mit horizontaler Schich-

tung aufträten. Series fissiles (d. h. das sogenannte rothe und weifse Gebirge der Camsdorfer und Saalfelder Bergleute, dem sie auch wohl den Namen Lettenschiefer wegen seiner Aehnlichkeit mit schiefrigem Letten nach Tantscher in Karsten Archiv VII, 350 geben) in hoc decubita irregulari pluries reperiuntur, ac in regulari, cujus linea stratorum lineae horizontali parallele decurrit, sagt Füchsel in der Hinsicht ganz bestimmt in den Acta II, 80. Wie es sich aber auch mit der Richtigkeit des Füchselschen Profils verhalten mag, so ist es immer von Wichtigkeit aus dieses Forschers Schriften abzunehmen, dafs er bereits das in neuerer Zeit für die Geschichte der Gestaltung des Erdkörpers so wichtig gewordene Verhältnifs der abweichenden Lagerung und die Genese der letzteren richtig aufgefafst hat, in den er bereits ausdrücklich aussprach, dafs da, wo zwei geschichtete Formationen ungleichförmig gelagert seien, die Hebung der aufgerichteten unteren Schichten immer früher erfolgt sein müsse, ehe die Bildung der jüngeren Gesteinsreihe stattgefunden habe [1]). Füchseln galt überhaupt ganz im Sinne der neueren Geognosie die aufgerichtete Schichtenstellung gar nicht als etwas primitives, sondern als ein secundairer Zustand der Masse, in dem seiner Ansicht nach die aufgerichteten Schichten erst durch Erderschütterungen aus der horizontalen ursprünglichen Stellung in ihre jetzige aufgerichtete gelangt seien [2]). Diefs habe, fügt er hinzu, in der Vor-

---

[1]) Montis igitur inferior et ortu prior series, si sola irregulariter decumbit, prius concussa est motibus terrae, quam sequens series illam obtexerit. Acta II, 129 und eben daselbst: Montium igitur fossilium (die schon erwähnten rothen und weifsen Gebirge bei Saalfeld) concussio per motus terrae ante seculum metallico calcarium et arenaceorum montium concussio ante seculum testaceo calcarium contigisse debet.

[2]) Strata inclinatione magna, ne dicam perpendiculari, a vi quadam movente cum jam indurata fuerint, in talem irregula-

zeit stets desto eher geschehen können, je weniger die vom Meere bedeckten Schichten abgetrocknet und erhärtet waren. Selbst Berge seien durch eigenthümliche Kräfte in die Höhe gehoben worden (Acta II, 128). — Solche Aussprüche erweisen in der That auf das Bestimmteste, dafs Füchsel zuerst in Deutschland von der Veränderung der räumlichen Verhältnisse fertig gebildeten Steinmassen durch einen Hebungsprocefs einen klaren Begriff hatte und dafs er hierin noch Pallas, Kefslern von Sprengseisen und Fichteln, die man gewöhnlich als die ersten Begründer der Lehre von der Hebung in Deutschland ansieht, noch voranging. Ob aber unser Forscher von des Dänen Steno ähnlichen Ansichten über die ungleichförmige Lagerung der horizontalen, versteinerungsreichen, subapeninischen Schichten in Toscana gegen die versteinerungsarmen oder gar versteinerungslosen aufgerichteten älteren Schichten des Apenins, welche letztere bekanntlich Steno schon für später aufgerichtete erklärt hatte, Kenntnifs besafs, ergibt sich aus keiner einzigen Stelle seiner Arbeiten. Viel eher möchte man sogar bei der geringen Verbreitung der Schrift Stenos in Deutschland und bei der wenigen Kenntnifs, die man überhaupt früher von dessen Ansichten hatte, vermuthen, dafs Füchsels Idee über das Wesen und den Ursprung der ungleichförmigen Lagerung ihm allein angehörte, und dafs er zu derselben wesentlich nur durch die Betrachtung der devonischen Gebilde des Voigtlandes geleitet wurde, indem diese, die sein sogenanntes Grund- oder Ganggebirge bilden, nach seinen eigenen Erfahrungen fast nie horizontal, sondern stets mehr oder we-

---

rem decubitum debent esse redacta. Acta II, 127 und: Vis igitur movens, hos montes detrusisse debet in irregularem decubitum (Acta II, 128) und endlich: Strata ex luto fluitante molli non nisi in linea horizontali aut inclinata horizontali proxima subsistunt et hic decubitus dicendus est naturalis seu regularis (ebendort II, 127).

niger mit ihren Schichten bis zum Senkrechten aufgerichtet erscheinen (Acta II, 128). Ist diefs richtig, so mufs man den Scharfblick unseres Forschers um so mehr achten, als dessen Lebensverhältnisse ihn nie in die Lage versetzt hatten, die durch thätige Vulcane, oder auch nicht einmal durch erloschene, wie es bei Fichteln der Fall war, hervorgerufenen räumlichen Veränderungen auf der Oberfläche deutlich zu beobachten. Eine Anwendung solcher und ähnlicher Erfahrungen und Ansichten hat aber nie in Deutschland, so lange die Wernersche Geognosie die herrschende war, zur Geltung kommen können. Bringt man jedoch dieselben mit einer ferneren Ansicht Füchsels, die ihrerseits gewissermafsen schon den Kern zu der neueren Lehre vom Metamorphismus der Gesteine bildet und in unserer Zeit wiederum selbstständig aufgelebt ist, nämlich der in Verbindung, dafs die Färbung der rothen Thone Thüringens wesentlich eine Folge der heftigen Wirkung des Feuers sei (A. II, 108, 119), so läfst sich in der That nicht läugnen, dafs in den Arbeiten Füchsels gleich wie in denen Fichtels, bereits die Anfänge zu einer weit lebenskräftigeren, und geistvolleren Gestaltung der Geognosie niedergelegt waren, als derselben später durch die starre und einseitige Auffassung Werners zu Theil geworden ist [1]).

Nicht unwichtig ist in dieser Beziehung noch eine Beobachtung Füchsels, die folgenreicher hätte werden können, wenn man sie mit den wenig späteren, aber damals

[1]) Es ist eine nicht allgemein bekannte Thatsache, dafs einer unserer erfahrensten und thätigsten Geognosten seit sehr langer Zeit die Ansicht beharrlich festhält, dafs der Keuper Westphalens bei Warburg und Borgentreich durch Mitwirkung vulcanischer Kräfte und von Schwefelsäure entstanden sei. Den Einflufs von Salzsäure bei Bildung der rothen eisenhaltigen Substanzen in Thüringen nahm bereits Füchsel für wahrscheinlich an (Acta II, 108).

völlig unbeachtet gebliebenen Bemerkungen des Italiänischen Geognosten Arduino über den Zusammenhang des Auftretens der Magnesia mit vulcanischen Gebilden verbunden und namentlich auch die Gesteine Thüringens früher einer chemischen Untersuchung unterworfen hätte. So wie nämlich der verdiente und scharfsinnige Chemiker Smithson Tennant im Beginn dieses Jahrhunderts auf die Verbreitung der magnesiaführenden Kalksteine in England durch den Umstand aufmerksam wurde, dafs man dort mitten in einem ausgedehnten Kalkgebiete gezwungen war, Kalk zum Düngen der Felder von entfernten Localitäten zu holen (Philosophical Transactions 1799, 306), so findet sich andererseits schon bei Füchsel die ausdrückliche Angabe (Acta II, 158), dafs der wenig cohärente Theil des unteren Thüringer Kalks nicht zum Kalkbrennen tauglich sei und deshalb ausgehaldet werden müsse, während der festere, schwarze, auch dazu gehörende Kalk grade zu diesem Zwecke sich geeignet erweise. Wäre damals der Grund dieser Erscheinung auf dieselbe Weise durch eine chemische Untersuchung erforscht worden, wie es später durch Smithson Tennant in Bezug auf die düngenden Kräfte der Englischen Kalksteine geschah, so hätte man leicht schon zu jener Zeit zu einer Theorie, ähnlich der des Herrn v. Buch über die Umbildung ansehnlicher Reihen Deutscher und Alpinischer Kalkgebilde in magnesiaführende Gesteine durch den Einflufs vulcanischer Gesteine und Processe, gelangen können. Es hätte nur bedurft, die bereits im J. 1759 dem erwähnten Arduino gelungene Entdeckung eines eigenthümlichen löslichen, mit dem Epsomer und dem Seidschützer identischen Salzes in den Mineralquellen von Recoaro bei Vicenza (Nuova Raccolta d'Opuscoli Filologici del P. Abbate Calogerà. Venezia 1760. VI, CXXVI und Raccolta di Memorie Chimico orittologiche di Gio. Arduino. Venezia 1775. S. 31), ferner das Zusammen-

sein desselben Salzes als Carbonat mit kohlensaurem Kalk in den Kalkmassen von Recoaro, wo es gleichfalls durch Arduino gefunden wurde (Racc. 42), endlich Arduinos Ansicht, dafs der gewöhnliche Kalkstein auf der italiänischen Seite der Alpen zuweilen durch vulcanische Agentien verändert sei und die magnesiaführenden Kalke sich nur da fänden, wo es vulcanische Gesteine gebe (Racc. 43; Memoria epistolare sopra varie produzioni vulcaniche, minerali e fossili del Sign. G. Arduino. Venezia 1782, 30—34), genügender zu beachten.

Selbst über die Bildung der Erzgänge finden wir bei Füchsel Ansichten, die jedoch theilweise von den späteren Werners in seinem Werke über die Gänge abweichen, wenn er auch in dem Fundamentalsatze der Lehre Werners, dafs die Masse der Gänge eine Ausfüllung von Spalten sei (tales fissurae constituunt sic dictas venas metallicas (Gänge) Acta II, 132) mit ihm übereinstimmt. Die Möglichkeit der Bildung von Gangmassen durch marine Niederschläge läugnete nämlich Füchsel völlig (Acta II, 148), weil das Meer, das schon in seinen gröfseren Niederschlägen metallische Theile nicht zu erzeugen im Stande war, auch nicht mit letzteren hätte Spalten ausfüllen können. Die eigene Ansicht dieses Forschers über die Bildung der Erzmittel ist schwerlich richtig; sicherlich gegründeter dagegen eine zweite desselben über die Entstehung der Gangspalten und einiger kleineren Thäler, die er sämmtlich von Erderschütterungen, zu welchen erwärmtes und comprimirtes Wasser und Luft die Veranlassung gegeben hätten, ableitete (Acta II, 131 und 132). So finden wir abermals bei Füchsel am frühesten in Deutschland die Ansicht von der Möglichkeit der Bildung von Spaltenthälern durch vulcanische Processe und expansible Gase ausgesprochen.

Wohin man überhaupt in Füchsels Schriften sich wendet, stöfst man auf Ansichten, die sich durch Ei-

genthümlichkeit auszeichnen, und für die er Stützen theils in seinem eigenen, leider sehr beschränkten Beobachtungskreise, theils in den chemischen Erfahrungen der zu seiner Zeit ausgezeichnetsten Chemiker, Markgraf und Pott, ja theils selbst in den gewöhnlichsten, aus dem Leben bekannten Thatsachen suchte, wovon namentlich in letzterer Hinsicht Füchsels Erklärung der Bildung der Feuersteine (A. II, 105) Zeugnifs gibt. Irrte Füchsel, so fehlt doch, selbst bei seinen Irrthümern, nie für uns eine Veranlassung, den Scharfsinn, die Unbefangenheit des Urtheils und den moralischen Ernst anzuerkennen, womit er als ausgezeichneter Forscher seinen Gegenstand behandelte. Besonders bezeichnend ist aber auch für Füchsels Character die Anspruchslosigkeit, womit er seine Ansichten vortrug oder zuweilen selbst nicht auszusprechen wagte (A. II, 145), und wofür zugleich seine wiederholte Versicherung, dafs er bei besserer Einsicht gern zur Zurücknahme seiner Ansichten bereit sei, Zeugnifs gibt [1]), während sonst die Geschichte aller Wissenschaften bekanntlich nicht arm an Männern, mitunter sogar sehr verdienstvollen, ist, die sich nicht zu der Resignation erheben konnten, die mindeste ihrer Ansichten öffentlich zurückzunehmen, auch wenn sie sich nicht mehr als haltbar erwiesen hatte.

Für Füchsels richtigen Blick spricht namentlich auch die Art und Weise, wie er seine scientia geognostica behandelt wissen wollte. Rühmt Weifs Wernern mit Recht, dafs derselbe die Geognosie durch und durch zu einer Erfahrungswissenschaft auszubilden beabsichtigte (bei Frisch 147), so verdient Füchsel ein gleiches Lob, indem er hierin Wernern noch voranging, und namentlich zur Erlangung sicherer Schlüsse und Resultate genauere Local-

[1]) Si quando disquisitione ulteriore hanc sententiam mea vero similiorem reperturus sum, meam deserere non erubescam. Acta II, 182.

beschreibungen und Vergleichungen fremder Landstriche mit den bekannten heimischen von Seiten der Geognosten verlangte (A. II, 253). Aber nicht die nackte Aufzählung einzelner Mineralien aus einer Gegend, wie sie damals etwa der unermüdete Licentiat Schulz aus den Umgebungen Dresdens lieferte, meinte Füchsel, vermöge dem Physiker zu seinen Zwecken zu dienen [1]), sondern nur die Verbindung solcher Cataloge und Beschreibungen von Mineralien mit einer Angabe der Reihenfolge der Gesteinschichten in jeder Gegend, worin die Mineralien vorkommen. So trifft auch Füchseln am wenigsten der Vorwurf, den ein verdienter Forscher der Wernerschen Schule, d'Aubuisson, den älteren Geologen vor Werner machte, dafs sie den Bildungsgang des ganzen Erdkörpers zu enträthseln versuchten, ohne von letzterem mehr als einige Quadratmeilen seiner Oberfläche oberflächlich

---

[1]) Nuda enim oryctographia alius regionis Physico praeter corporum naturalium cognitionem vix ullum usum ad amplificandam suam physicam scientiam praestat. Acta II, 253; und ebendort: Designata vero ordine serierum procumbentium tam longinquam, quam suam regionem clarius cognoscere queat. Ganz übereinstimmend mit diesen Ansichten Füchsels finden wir bei dem noch älteren Leibnitz (in s. Protogaea. Gotting. 1749, 227 und 414) folgende hierher gehörende Aeufserung: Si conferrent operam viri docti et curiosi, superficies globi nostri paullo melius nasceretur, wie endlich noch eine solche bei dem alten Naturforscher Liebknecht vorkommt, der sich in seinem Werke: Hassiae subterraneae Specimen. Francof. 1759, 414 hierüber folgendermafsen ausspricht: Optandum est, ut hinc inde per Germaniam inque aliis locis degentium collectiones istarum rerum ac observationes publicarentur et bene sibi conserventur und weiter hinzusetzt: Et sic omnino melius posset sensus aliquando physicus comparari ex infinitis ejusmodi exemplis, quam quidem moderari plurimi physicorum ex ridiculis suis theoriis libere formatis colligere solent indeque nihil verum putant, nisi quod cum ejusmodi nudis suis conceptionibus conveniat.

zu kennen (Traité de Geognosie. Strasbourg 1819. I. p. VI), indem unser Forscher durch keine einzige Stelle seiner Schriften die Anmafsung kund gibt, aus dem geringen Kreise seiner Beobachtungen ein für die Structur der ganzen Erde gültiges System ableiten zu wollen. Wies er doch sogar ein solches Unternehmen ausdrücklich als unstatthaft zurück, so lange nicht erfahrene Männer durch Beobachtungen an anderen Punkten der Erde seine Erfahrungen mit den etwaigen Folgerungen daraus bestätigt hätten (A. II, 209).

Zu Fichtels ganz eigenthümlichen Verdiensten gehört endlich noch dessen Versuch einer petrographischen Charte des südöstlichsten Theils des Thüringschen Beckens (Acta II. tab. V.) zwischen Ilmenau, Weimar und der oberen Saale, der noch immer Beachtung verdient, weil er nicht allein seit Mart. Listers Vorschlag an die Physiker seiner Zeit, mineralogische Charten von Landstrichen zur besseren Kenntnifs der Structur des Erdkörpers zu entwerfen (Philosophical Transactions von 1684. XIV, 739), der erste Versuch überhaupt dieser Art in Deutschland war, sondern weil Füchsels Charte sich selbst durch einen gewissen Grad von Vollständigkeit und Richtigkeit vor manchen anderen späteren Versuchen vortheilhaft auszeichnet. — Selbst den Einflufs, den die geognostische Wissenschaft auf Bergbau (A. II, 219, 231), Agricultur (A. II, 236—242) und andere technische Zwecke (A. II, 244—253) auszuüben vermöge, liefs Füchsel nicht aufser Acht, und wir finden namentlich bei ihm vielleicht zuerst in Deutschland einen Versuch, die mögliche Verbesserung des Ackerbodens durch ein rationelleres, aus geognostischen Verhältnissen abgeleitetes Verfahren zu erweisen.

Zu Werners Verdiensten hat man es oft und nicht ohne Grund gerechnet, dafs die Geognosie ihm die ersten mineralogisch genauen Bestimmungen von einfachen und zusammengesetzten Gebirgsarten verdankt, so dafs es seit

31 *

seiner Zeit erst möglich geworden ist, die Sprache der Geognosten auf der ganzen Erde zu verstehen, selbst wenn man auch nicht Handstücke der beschriebenen Felsmassen zum Vergleich vor sich hat. Indessen scheint in neuerer Zeit ganz in Vergessenheit gekommen zu sein, dafs die Bestimmung einer der wichtigsten und einflufsreichsten Gebirgsarten, des Granits nämlich, nicht von Werner herrührt, sondern vor ihm bereits da war. Wir finden dieselbe unter andern ganz, wie sie von Werner in seinen Vorlesungen gegeben wurde, zuvörderst in Cronsteds Mineralogie, die Werner bekanntlich selbst übersetzte (Koppenh. Uebers. 243), dann bei dessen etwas älterem Zeitgenossen Ferber (Briefe aus Welschland 266), endlich bei Saussure (Voyage dans les Alpes. Ausg. in 8. I. 173), indem Ferber schon im Jahre 1773 den Granit als ein aus weifsem Quarz, grofsem, rothem Feldspath und schwarzem Glimmer bestehendes Gestein kannte, und Saussure in vollkommner Uebereinstimmung damit angibt, dafs die Gebirgsart Quarz, Glimmer und Feldspath enthalte. Es seien jedoch diese Gemengtheile, wie Saussure richtig hinzufügt, nach den gegenseitigen Verhältnissen ihrer Quantitäten, sowohl in den verschiedenen Localitäten, als selbst in demselben Felsen in sehr verschiedenem Mafse beim Granit vorhanden. Auch eine ganz richtige Charakteristik des Gneis erscheint bereits im Jahre 1779 in Schröters lithologischem Reallexicon II, 280.

2. Zur Geschichte der versteinerungsführenden Gebilde in Thüringen.

a) Die Trias.

Es ist eine in der Geognosie allgemein bekannte Thatsache, dafs die Existenz ausgedehnter und fester Gebilde über dem Thüringschen Muschelkalk von Lehmann und Füchsel, ja selbst von dem fleifsigen und gewissenhaf-

len Freiesleben gänzlich übersehen worden ist. Füchsel nannte zuvörderst (A. II, 51 und 193) einen Kalkstein in Thüringen ausdrücklich das oberste und letzte feste Gebilde dieses Landes und Sachsens, über welchem nichts als lose Schuttmassen (Steingries. A. II, 197), Lehm (ebendort II, 52 und 198) und am Fuſse der Kalkmassen zuweilen eigenthümliche Kalktuffe folgten. Letztere drei höchste Gebilde erklärte er aber nicht mehr für Meeresproducte, weil sie kein einziges Seestück enthalten sollen, sondern für Landerzeugnisse, und er sprach es sogar aus, daſs die noch lebende Schnecken und Landthierknochen führenden Kalktuffe Thüringens sichtlich in einer Zeit entstanden seien, wo es bereits Menschen gab, indem er darin Holzkohlen angetroffen hatte (A. II, 202; Entw. 46). Jenen Kalkstein nannte Füchsel im J. 1761 zuerst Muschelkalch oder das oberste Kalchgebirge (series testaceo calcaria. A. II, 52) und auch in seiner späteren Arbeit (Entwurf 27) sagte er, das jüngste Gebirge Thüringens bestehe aus Muschelkalk. Höchst wahrscheinlich von Füchseln selbst entlehnte einer seiner Freunde, der einstige Professor der Naturgeschichte zu Erfurt, Baumer diesen Namen des Gebildes, dem er gleichfalls dieselbe Stelle in der Reihe der Thüringschen geschichteten Massen, wie jener, gab (Naturgeschichte des Mineralreichs mit besonderer Anwendung auf Thüringen. Gotha 1763. I. 499). Füchsel betrachtete den Muschelkalkstein, von dessen Existenz, wie von der des bunten Sandsteins, wie Füchsel selbst bemerkte (A. II, 53), Lehmann auch nicht die mindeste Ahnung hatte, richtig als marines Product, weil derselbe sich besonders im mittleren Thüringen und dann in geringerem Maſse an der Saale (Entwurf 43) durch eine Unzahl eigenthümlicher Meerkörper vor anderen tiefer liegenden Kalkgebilden des Landes (unserem jetzigen Zechstein) auszeichne (A. II, 51 und 190). Namentlich, berichtet Füchsel, gebe es im Muschelkalk viele Nautiliten,

Ammoniten, Disciten (glatte Pecten), Astroiten (Echiniten-stielglieder) und die darin nirgends fehlenden Terebrateln (Entwurf 43), theils in Originalen, theils aber auch in Steinkernen und Abdrücken (A. II, 52), und er erwähnt zugleich, dafs wegen des Reichthums an vorweltlichen organischen Körpern der Kalkstein mit Recht seinen Namen führe. Die Verbreitung dieses oberen Kalksteins gab Füchsel ziemlich richtig auf seiner petrographischen Charte an, indem er denselben im Westen bis Erfurt und Arnstadt, im Osten durch das östliche Thüringen nach Sachsen und Halle, ja selbst bis in die Mark ausdehnte (A. II, 73). Baumer (a. a. O. I, 499) versichert hiermit ganz in Uebereinstimmung, dafs in den niederen Thüringschen Gegenden, also im Schwarzburgschen, Weimarschen, Gothaischen derselbe Kalkstein fast überall zu Tage komme, und dafs er mit Lehm und in den niedrigsten Gegenden mit Flugsand bedeckt sei, endlich dafs er aus Kalksteinschichten und grauem Thon bestehe. Es ergibt sich aber aus dieser Darstellung des Muschelkalks in der Vor Wernerschen Zeit klar genug, dafs man damals in Thüringen bereits eine sehr gute Kenntnifs dieses Gebildes hatte, und dafs Werner alles, was er von demselben wufste, einzig Füchseln und Baumern zu danken hatte [1]), dafs er aber dabei und bei den übrigen, den Thüringschen Forschern zur Bildung seines Systems entlehnten Erfahrungen den grofsen Fehler beging, Beobachtungen aus entfernten Gegenden nicht damit zu vergleichen, obwohl bereits Leibnitz, Liebknecht und Füchsel, wie erwähnt, diefs als

---

[1]) Auf den Character Werners und Füchsels als Naturforscher ist in der That Voigts Ausspruch (Mineralogische und bergmännische Abhandlungen. Leipzig 1789. II, 149) bei Berührung seines eigenen Verhältnisses gegen Wernern in dem bekannten Streite über die Natur des Basalts: „Ein anders ist Steine, ein anders Berge kennen" sehr anwendbar.

nothwendig zur Erlangung allgemeiner Sätze über Bildung und Beschaffenheit des Erdkörpers verlangt hatten [1]). Mit Grund und oft hat man es Wernern zum Vorwurf gemacht, dafs er sich darauf beschränkte, seine Theorie des Baues des ganzen Erdkörpers einzig aus den geognostischen Verhältnissen Thüringens abzuleiten, aber es ist wenig oder gar nicht bisher beachtet worden, dafs Füchsels und Baumers Schriften über Thüringen die einzigen Quellen waren, die Wernern in Ermangelung eigener Anschauung die Grundlage zu seinem System lieferten, welches in der That da unvollständig oder irrig ist, wo diese Vorgänge selbst fehlten oder wo dieselben aus ihrem eigenen engen, fast nur auf die Umgebungen der Städte Rudolfstadt, Saalfeld und Erfurt beschränkten Beobachtungskreise eine vollständigere Basis nicht hatten beschaffen können. Diefs ergibt sich besonders daraus, dafs Werner den Keuper schon nicht mehr in seinem System hatte, sondern dasselbe, gleich Füchsel und Baumer, mit dem von losen Schuttmassen bedeckten Muschelkalke

---

[1]) Annähernd richtig hatte bereits Füchsel (Acta II, 248) und auch Baumer, der ihm folgte, den Ursprung der Salzquellen Thüringens in den gypsigen nächsten Unterlagern des Muschelkalks gesucht, während Werner bekanntlich dieselben ausschliefslich aus den salzführenden Zechsteingypsen ableitete, geleitet darin unzweifelhaft theils durch Lehmann, theils durch eine von Büttner (Rudera diluvii testes oder Zeichen und Zeugen der Sündfluth. Leipzig 1710, 230) mitgetheilte Angabe, dafs man in den zu des letzteren Zeit noch betriebenen Gruben von Bottendorf am Kiffhäuser Steinsalz krystallinisch angetroffen habe. Glenks Bohrversuche bestätigten bekanntlich Füchsels Ansicht einigermafsen. Aus dem Angeführten ergibt sich zugleich, dafs Freiesleben (Geogn. Arbeiten I, 203) ganz irrig Füchseln und Baumern eine ähnliche Ansicht über den Ursprung der Thüringschen Salzquellen nur aus dem untersten Gyps, wie sie Lehmann und Werner hatten, zuschrieb.

als jüngstem festem Gliede des Erdkörpers abschliefst. Bei dem ersten der beiden ebengenannten Forscher darf das Fehlen des Keupers freilich nicht auffallen, weil derselbe in seinem Beobachtungskreise diese Formation gar nicht vorfand [1]), bei Baumer ist dagegen das Fehlen befremdender, weil bekanntlich grade in der Umgegend Erfurts die Keupergebilde sehr ausgebreitet, deutlich und mächtig entwickelt auftreten. Die Autorität des von diesem Forscher sehr hochgeschätzten Füchsel scheint denselben veranlafst zu haben, die Ergebnisse seiner eigenen Ermittelungen der Füchselschen Formationsreihe (A. II, 51–68) auf das engste anzuschliefsen, so dafs in der That sein System des Thüringschen Flötzgebirges (a. a. O. I, 496–498) nur eine genaue Wiederholung der Füchselschen Reihe ist.

Volle 61 Jahre erhielt sich wirklich letztere durch die Autorität Werners und seiner Schule unangetastet und ohne Widerspruch in der Deutschen Geognosie aufrecht, und es caracterisirt besonders die Geschichte des Keupers das starre Festhalten Werners und seiner Anhänger an den einmal aufgenommenen Ansichten, selbst wenn diese nicht einmal auf eigenen Beobachtungen beruhten, indem es nirgends erwiesen worden ist, dafs Werners Aufstellung des Flötzgebirges aus persönlichen Warnehmungen in Thüringen hervorgegangen wäre. Dafs jedoch über dem Muschelkalk Thüringens nicht blofs Kalktuffe und lose Schuttmassen, sondern auch ausgedehnte Sandsteingebilde gelagert seien, hatte doch bereits Schlottheim vor dem Jahre 1791 bei Negelstädt unfern Illeben (Voigt mineralogische Bemerkungen. III, 190) und v. Hoff vor dem Jahre 1811 am Seeberge bei Gotha erkannt ge-

---

[1]) Diefs zeigt namentlich Tantschers Charte des Landstrichs zwischen Jena, Ilmenau und Neustadt, welche fast dasselbe Gebiet, wie die Füchselsche, begreift.

habt, aber namentlich Hoff getraute sich nicht in seinem bekannten, in dem letztgenannten Jahre erschienenen Aufsatze über die geognostischen Verhältnisse bei Gotha (Leonhard Taschenbuch I, 159) diefs Resultat mit Bestimmtheit auszusprechen, indem eine Unterredung mit Werner, „dem angesehenen Stifter einer berühmten, aber intoleranten Schule", wie er ausdrücklich ausspricht (ebendort 1820. XIV, 172), ihn furchtsam gemacht hatte, noch über dem Muschelkalk des Seeberges die Existenz jüngerer Sandsteinmassen zu behaupten. Er erklärte also den Liassandstein des Seeberges bei Gotha noch für bunten Sandstein, aber vielleicht für eins der letzten Glieder desselben. So stark und allgemein war damals die Scheu der Wernerschen Lehre entgegenzutreten, dafs, obwohl auch H. von Struve sich vor dem Jahre 1807 bereits mit eignen Augen überzeugt hatte, dafs auf der Höhe der Berge um Stuttgart und Tübingen grofse, freie Sandsteinmassen den Flötzkalk bedeckten, er eine solche Erscheinung nicht anders zu deuten wagte, als dafs von der oberen Fläche dieser Berge eine einst aufruhende Kalkmasse weggewaschen sein müfste, weil „die Verhältnisse mit den bisher beobachteten Erscheinungen, wonach Sandstein allezeit unter dem jüngsten Flötzkalk liege, im Widerspruche seien." (H. von Struve mineralogische Beiträge vorzüglich über Würtemberg und den Schwarzwald. 1807, 10). Erst im J. 1820 trat bekanntlich der Cand. Hefs in seiner sehr guten Abhandlung über die geognostischen Verhältnisse bei Gotha mit dem bestimmten Nachweis auf, dafs der Sandstein des Seeberges zugleich mit den Kappen des SO. von letzterem gegen Arnstadt zu liegenden Rennberges, des Gleichen u. s. w. jünger, als der Muschelkalk sei. Er erklärte ihn für sogenannten Quadersandstein, worunter man damals in einem dunklen Gefühle alle Sandsteine begriff, die jünger als Muschelkalk sein könnten (Leon-

hardt Taschenb. XIV, 172). Gleichzeitig wurde jedoch auch durch den verdienten Voigt bekannt, dafs bei Tennstädt Sandsteine auf dem Muschelkalk aufruhten (ebend IX, 172). Aber längere Zeit vorher, ja selbst noch vor Hoffs Beobachtungen am Seeberge, besafs man schon in Freiberg eine sehr gründliche und umfassende Untersuchung über die geschichteten Gebilde Thüringens, aus welcher sich die Bedeckung des dortigen Muschelkalks durch jüngere Sandsteine und Thongebilde in sehr ausgedehnten Strekken ergab. Sehr bezeichnend ist es wirklich für den starren Character der Wernerschen Schule, dafs obwohl diese Untersuchung bereits in den Jahren 1807 und 1808 durch einen der treuesten und gewissenhaftesten Schüler Werners, Kühn, ausgeführt wurde und dieser, wie seine abschriftlich nach Berlin gelangten Berichte erweisen, dabei eine grofse Menge zuweilen sehr mächtiger Sandsteinablagerungen im Muschelkalk und stellenweise selbst über demselben als Bedeckung gefunden hatte, dafs alle diese Beobachtungen in Freiberg völlig unbeachtet blieben, vermuthlich weil sie zu einer Aenderung des Systems hätten führen müssen [1]). So traf z. B. Kühn in der, wie vorhin erwähnt,

---

[1]) Selbst Freiesleben, der Kühns Untersuchungen in Thüringen bereits citirt (Geognostische Arbeiten I, XII) und dessen eigner Bruder gemeinschaftlich mit Kühn einen Theil von Thüringen untersucht hatte, nahm von diesen Gebilden über dem Muschelkalke gar keine Notiz, und doch hatte sogar lange vor Kühn und Hefs es ihm nicht an Beobachtungen über das jüngere Alter mancher Sandsteine in Thüringen gefehlt, die aber in Freiberg ebenso unberücksichtigt blieben, als die von Kühn. So sprach namentlich im Jahre 1791 v. Schlottheim, Freieslebens persönlicher Freund, wie Hefs, die Behauptung aus, dafs auch der Seeberg bei Gotha in seinem höchsten Theile aus Sandstein bestehe, während dessen Hälfte durch Kalkstein gebildet werde, und er folgerte hieraus schon die durch die neuere Entdeckung der Liassandsteinkappen am Mosenberg bei Kreuzburg und dann auf den Höhen bis Arnstadt ganz wahr-

schon durch Schlottheim untersuchten und sogar sehr gut untersuchten Gegend von Illeben bei Langensalze im Hangenden des Muschelkalks rothen Thon, der seinerseits noch durch Sandstein bedeckt wird und bei Leubingen, Thalborn, Kl. Vargula zwischen Gotha und Hennigsleben Sandsteinablagerungen über dem Gyps des Muschelkalks, ja er rectificirte sogar in seinem Berichte an Werner später ausdrücklich von Hoffs, auf Werners Autorität veröffentlichte Behauptung, dafs der Seeberger bunter Sandstein sei, indem er bestimmt versicherte, dafs eine mächtige Ablagerung des fraglichen Sandsteins in der Nähe des Siebenleber Hölzchens auf dem den Gyps des Seeberges selbst bedeckenden Muschelkalk aufruhe, so dafs jene also nicht den letzteren unterteufe, wie sein Vorgänger behauptet habe. Sämmtliche Sandsteine dieser Art fand Kühn quarzig und hin und wieder sogar in wahren Quarz übergehend. Häufig traf er auch dieselben im Wechsel mit verschieden gefärbten Thonen, und bei Thalborn beobachtete er sogar eine gleichförmige Lagerung derselben mit dem Muschelkalk im Liegenden. Es ergibt sich hieraus, dafs, wenn auch Kühn noch nicht im Stande war, die erst in neuerer Zeit möglich gewordene Sonderung der Keuper- und Liassandsteine vorzunehmen, er doch fast gleichzeitig

---

scheinlich gewordene Ansicht, dafs in einem grofsen District der umliegenden Gegend der Kalkstein einst ganz mit Sandstein bedeckt gewesen sei (Voigt mineralogische und bergmännische Abhandlungen. Leipzig 1791. III, 198). Merkwürdiger Weise findet sich zugleich in dieser jugendlichen Zeit der Wernerschen Geognosie, wie später bei Struve, schon die Muthmafsung durch Schlottheim ausgesprochen, dafs der Seeberger Sandstein doch nicht das jüngste Gebilde bilde, sondern dafs ein ihm aufliegender Kalk durch eine Erdrevolution zerstört sei, wodurch erst die darunterliegenden Sandsteinschichten entblöfst worden wären. Demnach hielt auch Schlottheim den Seeberger Sandstein nur für bunten Sandstein.

mit Struve in Schwaben die ersten bestimmten und bedeutenden Sandsteinmassen im Hangenden des jüngeren damaligen Flötzkalks auffand, und dafs, wenn seine Beobachtungen bekannt worden wären, die Geognosie viel früher einen Schritt weiter zu einer richtigen Einsicht der jüngern geschichteten und Versteinerungen führenden Gebilde der Erde gemacht hätte [1]).

Es war bereits bemerkt, dafs durch Füchsel auch die Kenntnifs der bunten Sandsteinformation zuerst in die Geognosie eingeführt wurde, indem Lehmann von der Existenz derselben keine Kenntnifs hatte. Diefs ist in der That bemerkenswerth, da der bunte Sandstein im Mansfeldschen sich hinlänglich verbreitet findet (Freiesleben a. a. O. I, 101), und es bestätigt dieser Mangel um so mehr die oben ausgesprochene Behauptung, dafs Lehmanns Verdienste um die Geognosie viel zu sehr überschätzt worden sind. Füchsel machte ferner darauf aufmerksam (A. II, 53, 57, 58), dafs drei Gesteinsabtheilungen, die er zu-

---

1) Für die Kenntnifs der Thüringschen Keupergebilde ist es endlich noch von Interesse zu bemerken, dafs bereits Baumer, dieser um die Kenntnifs Thüringens, seines Vaterlands so sehr verdiente mineralogische Schriftsteller des vorigen Jahrhunderts, auf der Oberfläche der grauen mergelartigen Schiefer, welche hinter Unter Zimmern im Erfurtschen die Gypsmassen bedekken, d. h. also auf der Oberfläche des schiefrigen Keupers die in neuerer Zeit auch in verschiedenen anderen Theilen Deutschlands bekannt wordenen würfelförmigen Nachbildungen von Kochsalzkrystallen gefunden hatte. Es ist mir nicht bekannt, dafs diese Pseudomorphosen später von den Thüringschen Naturforschern beachtet worden wären, aber bemerkenswerth ist es immer, dafs Baumer die Form der Nachbildungen erkannt, und dafs er sie von dem dem Mergel beigemischten Meersalz nicht unrichtig, wie es scheint, abgeleitet hatte (Baumer Naturgeschichte des Mineralreichs mit besonderer Anwendung auf Thüringen. Gotha 1763. I, 353). Er setzt hinzu, dafs dergleichen Nachbildungen auch an anderen Orten Thüringens vorkommen.

nächst unter dem Muschelkalk Thüringens aufführt, bei Lehmann völlig fehlen, und er caracterisirt dieselben so richtig, dafs sich die Glieder unserer bunten Sandsteinformation darin nicht im mindesten verkennen lassen. Die oberste nennt er das rothe Gypslager (A. II, 55), das zweite das Sandgebirge, das unterste das Hüttensandlager (ebend. II, 55—58). Sichtlich vertritt das erste, welches Füchsel als ein aus starken rothen, thonigen, mit Gyps abwechselnden Schichten bestehendes Gebilde beschreibt, das durch einen Kalkgehalt zuweilen mergelartig werde, die obere, namentlich überall in den Saalgegenden sehr verbreitete Abtheilung des bunten Sandsteins, welche hier durch die langen Züge von Gyps bemerkbar wird, womit sie an ihrer oberen Gränze dem Muschelkalk folgt. Wahre Kalklager fehlten darin gänzlich. Später scheint Füchsel sogar auch auf den Keuper aufmerksam geworden zu sein, durch unvollständige Mittheilungen aber den Mifsgriff begangen zu haben, die thonigen und gypsreichen Keupergebilde im Hangenden des Muschelkalks für identisch mit unserer oberen Abtheilung des bunten Sandsteins zu erklären. Denn nur durch eine dergleichen Verwechselung versteht man es, dafs Füchsel später im Entwurf (S. 28) in seine rothe Gypslager auch das Vorkommen von Steinkohlen und fetten Alaunschiefern, also Gebilde aufnahm, von denen seine frühere Arbeit nichts wufste, die aber für die untere Abtheilung der Keuperformation überall caracteristisch sind. Es scheint die erste irrige Annahme durch Baumers Beispiel veranlafst zu sein, der selbst zuerst (a. a. O. I, 498) in Füchsels rothes Gypsgebirge die gypsführenden Keuperletten von Arnstadt, Gleichen, Mühlberg und Tiefengruben bei Erfurt und die von Welichen im Weimarschen versetzte und dazu noch verschiedene einzelne, theilweise aus Keuper bestehende Berge aus der Umgegend Erfurts, wie z. B. den Rothenberg, die Schwellenburg, den Dachs- und

Walschberg rechnete. Nicht minder entlehnte Fuchsel irriger Weise von Baumern die Angabe des Vorkommens von Steinkohlen und Alaunschiefern in seinem rothen Gypsgebirge, nachdem dieser die Ablagerungen der jetzigen Keuperkohle an mehreren Punkten der Umgebungen Erfurt, wie in der Dachwiger Flur, in der Alacher Hohle, bei Marbach und Windischholzhausen und außerdem zu Mühlberg und Hopfgarten kennen gelehrt hatte (a. a. O. I, 37). -- Auch die von Fuchsel in diesen Gypsgebilden erwähnten Knochenreste, die er richtig von Landthieren ableitete, gehoren nicht unserer oberen Abtheilung des bunten Sandsteins, sondern dem Diluvium uber dem Keuper an, in dessen Spalten sie von Baumern am Ringelberge bei Elxleben, sudlich Erfurt gefunden waren (Acta Elect. Mogunt. II, 32). Die beiden nachsten Gebirge Fuchsels, das Sandgebirge und das Huttensandlager, vertreten zusammen die untere Abtheilung der bunten Sandsteinformation, die in ganz Thuringen, wie im nordwestlichen Deutschland, durch wahre Sandsteine gebildet wird. Richtig gibt bereits Fuchsel an, daſs beide Gebirge weder Kalk, noch Gypslager und eben so wenig wahre Muscheln, Encrinitenstielglieder oder selbst Abdrucke und andere Meerkörper enthalten. Nicht minder fehlen darin reine Kalklager und Gypsmassen (A. II, 56 u. 57), wahrend das unterste Gebirge der Abtheilung sich durch seine Feuerbeständigkeit grade zur Erbauung von Glas und Hochofen vorzuglich eigne

Den Standpunkt der Geognosie in der Vor Wernerschen Periode in Bezug auf die Trias kennen zu lernen, ist es von Interesse noch die zweite eben angeführte Arbeit von Baumer aus dem Jahre 1761 zu berucksichtigen, die sich gleichfalls in dem 2 Bande der Schriften der kur Maynzischen Academie von Erfurt (S. 20 - 26) findet und die thonig kalkigen und thonig gypsigen Gebilde bei dieser Stadt behandelt. Sie hat das Schicksal der Fuchsel[illegible]

Arbeiten getheilt nnd nicht einmal in Kefersteins Werk über die Geschichte und Litteratur der Geognosie (z. B. nicht in S. 94) eine Erwähnung gefunden. Nur Cuvier gedenkt gelegentlich ihrer (Recherches sur les ossemens fossiles. 4me Ed. III, 87), ohne ihres Verfassers Name dabei anzuführen. Im Wesentlichen enthält Baumers Arbeit eine Monographie der Keupergebilde bei Erfurt, aber er zieht keine scharfe Gränze zwischen ihnen und dem Muschelkalk, weil er den mit unzähligen Versteinerungen, wie er sagt, erfüllten Kalkstein des Erfurter Gebiets (unseren wahren Muschelkalk) mit den verschiedenen dünneren und grauen Kalkschichten vereinigt, welche im Keuper des mittleren Thüringen wohl bekannt sind und, wie Baumer versichert, hier so vielfach regellos, mit Thon und grauem oder blauem Lettenschiefer wechseln (a. a O. 24), dafs man keinem einzigen dieser Gebilde einen bestimmten Platz zuweisen könne. In dem grofsen Complex solcher Gesteine führt nun der Autor bereits das Vorkommen ansehnlicher Mengen von Schwefelkies bei Mühlberg unfern Erfurt an, so wie er hinzufügt, dafs sich nicht selten unter den tieferen schiefrigen Gliedern der von ihm untersuchten Massen dergestalt mit Schwefel und Mineralsäuren durchzogene Schichten, z. B. zu Wittern und Mühlberg bei Erfurt, dann zu Klein Fahnern im Gothaischen und an andern Orten (Naturgeschichte des Mineralreichs I, 133 und Acta II, 24) finden, dafs dieselben eine Art Alaunschiefer bilden, worunter selbst Steinkohlen zum Vorschein kämen [1]). Es ist diese Darstellung Baumers in so fern von Interesse, weil sie die erste richtige Schilderung der unteren Abtheilung der Keuperformation lieferte, die geraume Zeit früher also, als die Mittheilung von Voigt

[1]) Es sind diefs die schon S. 494 angeführten Kohlen. Zu Wittern soll es sogar zwei übereinander liegende Flötze Alaunschiefer geben, deren jedes fast ein Lachter mächtig ist.

über die ähnlichen Gebilde im Weimarschen erschien und auch in den neueren Arbeiten von **Credner** ihre Bestätigung fand. In diesen Keuper gehört unzweifelhaft noch das von **Baumer** angeführte Vorkommen von Hölzern, Pflanzen und vielleicht von Fischen in Thüringen (Acta II, 25), da **Credner** in seiner vortrefflichen geognostischen Skizze dieses Landes (Gotha 1843, 87 und 102) neben dem außerordentlichen Reichthum der Glieder der Lettenkohlenabtheilung des Keupers an Pflanzenresten, besonders auch darin das Vorkommen der Zähne und Schuppen, von Acrodus und Gyrolepis (ebendort 102) erwähnt. Sehr richtig bemerkte jedoch zugleich **Baumer**, dafs es in Thüringen verschiedene einzelne sehr mächtige, mit Kalkmassen gar **nicht** bedeckte Gypsberge gebe, und er rechnet namentlich die vorhin als Keuperberge genannten Berge, den Ringel-, Welsch-, Katzen- und Rotheberg, besonders aber den Dachsberg nebst der großen und kleinen Schwellenburg bei Elxleben und Kienhausen südlich Erfurt hierher. An verschiedenen Punkten liegt dagegen nach demselben Beobachter der Gyps wirklich **unter** anderen Gebilden, wie es z. B. am Aethersberge bei Welchen und am Mühl- und Kesselsberge der Fall sei (Naturgeschichte I, 146, 199 u. Acta II, 27 u. 32). Oft sehe man dann den Gyps in den angränzenden Thälern zu Tage kommen. Irrig ist dagegen **Baumers** Behauptung (A. II, 27), dafs die Gypse bei Erfurt die Kalksteine im Allgemeinen im Alter überträfen, da diefs nur mit denjenigen Gypsmassen der Fall sein kann, die unter dem oberen Muschelkalk liegen oder der oberen Abtheilung des bunten Sandsteins angehören. Selbst die bunte Farbung der Keuperletten war unserem Forscher nicht entgangen, indem er an den Abhängen der Berge rothe und grüne Thone abgelagert fand, die an mehreren Orten eine schiefrige Structur zeigten und das Ansehen sogar von [illegible] zu haben schienen (Acta II, 35). Ganz übereinstimmend mit **Credners** [illegible]

Beobachtungen (a. a. O. 112 u. 113) wird auch bei Baumer auf den Unterschied hingewiesen, welchen das Vorherrschen der einen oder andern Formation der Trias in der Cultur des Bodens zur Folge hat. So bemerkte letzterer bereits richtig, dafs die Oberfläche der höher liegenden Landstriche Thüringens trockner und weniger zum Ackerbau tauglich wären, während an den Abhängen derselben Quellen zu Tage kämen und deshalb hier besonders Obstbäume und andere Laubhölzer bestens gedeihten. Die kleineren Berge seien dagegen, wie Einsicht und Erfahrung lehre, zur Ackercultur ganz wohl geeignet (Acta II, 31). Es erklären sich aber diese Differenzen sehr leicht durch das Verhältnifs, dafs bei Erfurt, wie im Eichsfelde und im östlichen Thüringen der Muschelkalk gewöhnlich die höchsten Plateaus bildet, und dafs die atmosphärischen Wasser durch die offenen, zahlreichen Spalten des Kalks rasch einen Abflufs in die Tiefe finden. Dadurch wird namentlich die Hochfläche zwischen Ohrdruf und Plaue, die Baumer besonders im Auge haben mochte, dann das Eichsfeld und der gröfsere Theil der Ilmplatte (Credner 112) so wenig der Ackercultur günstig. Die niederen Hügel Thüringens, so wie die Niederungen bestehen dagegen aus Keuper, der die eigentliche Kornkammer des Landes bildet (ebendort 113). Sowohl an den Abhängen des Muschelkalkplateaus, wie an den Abhängen der Keuperhügel treten aber zahlreiche Quellen zu Tage, indem Lettenschichten (beim Keuper die tieferen Lagen der Lettenkohlenabtheilung) das Hinabdringen des atmosphärischen Wassers aufhalten und dieses zwingen in zahlreichen Quellen durch seitlichen Abflufs zu Tage zu kommen (Credner 113). In Bezug auf diese Structur des Muschelkalks in Thüringen hat nun Cotta neuerlich die ganz interessante Ansicht aufgestellt (Froriep und Schomburgh Fortschritte der Geographie und Naturgeschichte. Weimar 1846. II, 130—157), dafs aus dem aufserordentlichen Quellen-

reichthum der Abhänge der Thüringschen Muschelkalkplateaus sich recht wohl erkennen lasse, warum die meisten Städte des Landes nur an den Abhängen der Plateaus erbaut wären.

Baumers eben angeführte Abhandlung gewinnt endlich dadurch noch Interesse, dafs er darin zuerst, wie erwähnt war, das Vorkommen grofser Knochen bekannt machte, die damals zuweilen am Ringelberge bei Elsleben gefunden wurden. Er hielt dieselben anfangs irrig für Knochen eines Thiers, das gröfser gewesen sei, als irgend ein bekanntes noch lebendes, später (Naturgeschichte I, 357) vermuthete er darin Reste von Elephanten. Da aber Baumer zu seiner Abhandlung auch einige Abbildungen hinzufügte, so wurde es durch dieselben Cuviern leicht, in den Knochen Reste eines vorweltlichen Rhinoceros zu erkennen (Recherches III, 87). Solche Knochen scheinen übrigens früher nicht hier selten dort vorgekommen zu sein, indem mehrere Hundert Centner davon durch die Landleute zu Baumers Zeit gesammelt wurden. Da der Ringelberg aus Gyps besteht, so sind die Knochen nur diluviale, wie solche auch in den Hohlen und Spalten des Thüringschen Zechsteingypses und Dolomits häufig genug vorkommen (Credner 105).

Zu den eigenthümlichen Verdiensten Füchsels und Baumers um die Geognosie Thüringens gehört endlich besonders die Aufmerksamkeit, die beide den in den Formationen der Trias niedergelegten organischen Resten gewidmet haben. Werners Geognosie hätte sicherlich eine bedeutend zuverlässigere Ausbildung gewonnen, wenn ihr Urheber in dieser Hinsicht nicht seine gewöhnlichen Führer in der Feststellung des Flötzgebirges verlassen hätte. Ungerecht wäre es freilich, Werners Einflusse allein die lange Nichtbeachtung der organischen vorweltlichen Reste in Deutschland in Bezug auf geognostische Zwecke Schuld zu geben, indem, wie Buckland vor einigen Jahren rich-

tig bemerkte (London and Edinburgh Philosophical Magazine XVII, 52), Werner sehr wohl den Werth erkannte, den das Studium der Petrefacten für die Anordnung der Formationen haben könnte, wie denn er selbst zuweilen über Petrefacten las (Frisch 47). Aber seine Kenntnisse scheinen in diesem Fache nicht weit genug gegangen zu sein, so dafs er, wahrscheinlich im Gefühl seiner Schwäche, zuweilen sogar einen seiner älteren Schüler mit Beendigung solcher Vorlesungen beauftragte [1]). So wird es allerdings bei dem Einflusse, den Werner ausübte, erklärlich, dafs sein eigenes Beispiel in der Nichtanwendung der Petrefacten zu geognostischen Zwecken gar nicht günstig auf seine Zuhörer wirkte, und begreiflich dafs das schwerlich in Deutschland ganz unbekannt gebliebene glorreiche Beispiel William Smiths, so wie das von J. von Born, Fichtel und Blumenbach, endlich der frühe Versuch Füchsels, die Eigenthümlichkeit der Thüringschen Formationen auch paläontologisch festzustellen, in Deutschland völlig ohne Nachfolger blieb, bis erst Schlottheim, 22 Jahre später, als Smiths früheste Versuche erschienen waren, in den letzten Jahren der Herrschaft der Wernerschen Geognosie (nämlich im Jahre 1813) es auch bei uns unternahm, die Wissenschaft in eine neue Bahn zu leiten [2]).

---

[1]) Nach einer mündlichen Mittheilung des verstorbenen Steffens, dem Werner selbst während seines Aufenthalts in Freiberg die Beendigung einer von ihm begonnenen petrefactologischen Vorlesung übergeben hatte. Doch kann ich nicht unbemerkt lassen, dafs Hasse in seiner Denkschrift auf Werner (S. 50) angibt, dafs derselbe nur ein einziges Mal eine Vorlesung über Versteinerungen und zwar Ostern 1799—1800 gehalten habe; das zweite Mal 1801—1802 sei diese Vorlesung nicht zu Stande gekommen. Es scheint sich demnach Steffens Mittheilung nur auf den einzigen Cursus, den Werner nach Frisch (S. 47) überhaupt über Petrefacten las, zu beziehen.

[2]) Leonhard Taschenbuch 1813. VII.

In Deutschland war der von der Schule Werners so hart angefeindete und vernachlässigte Fichtel einer der ersten gewesen, der beinahe gleichzeitig mit Born mit klarer Einsicht und Entschiedenheit das Berücksichtigen der Versteinerungen als etwas für die Kenntnifs der Geschichte des Erdkörpers Nothwendiges empfahl [1]), so wie auch der letztere Forscher sich ganz in demselben Sinne ausgesprochen und ausdrücklich auf die Verknüpfung des Studiums der Petrefacten mit der physicalischen Erdbeschreibung, um beide fruchtbarer zu machen, gedrungen hatte [2]). Beiden folgte etwas später mit ähnlichen Ansichten auch Blumenbach [3]), aber Füchseln bleibt immer das Verdienst, sie in einem räumlich freilich sehr beschränkten Felde practisch zur Anwendung gebracht zu haben, indem er bei dem Thüringschen Muschelkalke, unserem jetzigen Zechstein und den Steinkohlen des Rothen

---

[1]) „Sicher ist es, dafs so lange wir nicht die Beschaffenheit der Lagen und Oerter, wo versteinte Meergeschöpfe liegen, sorgsamer und genauer, als bisher geschehen, untersuchen und prüfen, so lange werden sich unsere dunklen Schlüsse auf die ehemals mit dem Erdboden verbundenen Veränderungen keiner mehreren Klarheit nähern" (Fichtel in s. Nachrichten von den Versteinerungen des Grofsf. Siebenbürgen. Nürnberg 1780, 12) und „Der Bau und die Gestalt der Oberfläche vornämlich aber die Conchylien, sind allein das noch übrige zuverlässige Denkmal der ältesten Geschichte. Was diesem Denkmale widerspricht, was sich mit diesem nicht vereinigen läfst, sind Lehrsätze, über die, sie mögen immerhin den allgemeinen Beifall ganzer Völkerschaften haben, nie ein Naturforscher hinweggehen sollte (ebendort 14.

[2]) Zufällige Gedanken über die Anwendung der Conchylien und Petrefactenkunde auf die physicalische Geographie in den Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen. 1779, IV, 303 — 313.

[3]) Specimen Archaeologiae telluris terrarumque inprimis Hanoveranarum. Gott. 1803, 20.

Todtliegenden in Thüringen einige der am meisten caracteristischen Körper aus den diesen Gebilden eigenen organischen Resten der Vorwelt hervorhob [1]. Wäre Füchsels Beispiele in Deutschland befolgt worden, so hätte man schon zu Werners Zeit, wie das Folgende zum Theil zeigen wird, aus den zahlreichen älteren vorhandenen Monographien über verschiedene Theile Deutschlands und ihre organischen petrificirten Körper eine noch viel umfassendere Kenntnifs der paläontologischen Eigenthümlichkeiten der Wernerschen Formationen erwerben und den Engländern den Ruhm rauben können, auch in dieser Hinsicht unsere Lehrmeister zu sein.

Es konnte diefs den Deutschen Naturforschern um so weniger schwer fallen, als bei ihnen seit Leibnitz Vorgange in der Protogäa sich das Studium der organischen Reste der Vorwelt stets mit ziemlicher Theilnahme erhalten hatte, wogegen dasselbe in England, höchst wenige Ausnahmen abgerechnet, im verflossenen Jahrhundert gänzlich daniedergelegen hatte und erst durch Smith wieder erweckt und zu seiner richtigen Bedeutung für die Geognosie erhoben worden war. Mit Recht bemerkt schon Fichtel in letzterer Hinsicht: „Nur Schade ist es für die Zeit und Mühe, die wir auf Sammlungen und schriftliche Nachrichten von Versteinerungen verschwenden, wenn wir

[1] Im Entwurf äufsert sich nämlich Füchsel dahin, dafs der Muschelkalk im mittleren Thüringen viele Nautiliten und Ammoniten enthalte, welche nach der Saale hin darin seltener vorkämen, während Terebrateln sich wohl an jedem Orte im Muschelkalk finden lassen würden (S. 43 und 44), ferner, dafs der Zechstein (das mehlbatzige Kalkgebirge Füchsels) sich durch Gryphiten (den jetzigen Productus aculeatus) kennbar mache, der bituminöse Mergelschiefer des Zechsteins dagegen durch Fische (S. 43), das rothe Schalgebirge häufig durch versteinertes Holz (S. 37), die Steinkohlen endlich blos durch ausländische Wald und Sumpfkräuter (S. 39).

die so unterhaltenden, als lehrreichen Schlufsfolgen aus dem Gesicht verlieren und vor Augen liegende Kennzeichen der Wahrheit zur Aufklärung und Reinigung unserer Kenntnisse nicht gebrauchen. Die Versteinerungskunde bleibt alsdann gröfstentheils eine magere unnütze Wissenschaft und bis auf die wenigen Petrificate, deren Originalien uns noch fehlen, könnten wir sie ganz entbehren" [1]).

Durchforscht man aber die älteren petrefactologischen Werke und die zahlreichen älteren Monographien über einzelne Theile Deutschlands, so ergibt sich bald, dafs schon in der ersten Zeit der Wernerschen Geognosie die Verbreitung der von Füchsel und Baumer in Thüringen festgestellte Formationen über einen grofsen Theil des übrigen Deutschlands sich mit Leichtigkeit hätte auch aus den paläontologischen Characteren vieler Gesteinmassen ableiten lassen, wenn man nur dem Beispiele Martin Listers und des verdienten Walliser Naturforschers Llwydd in England [2]) gefolgt wäre, welche beide durch einzelne Beispiele bereits am Schlusse des siebzehnten Jahrhunderts nachgewiesen hatten, dafs gewissen Schichten auch bestimmte Versteinerungen eigenthümlich seien. Diefs gilt besonders für die beiden Kalkgebilde Thüringens, den Muschelkalk und den Zechstein (sammt dem bituminösen Kupferschiefer). Vergleichen wir nämlich hier zunächst die von Baumer abgebildeten Versteinerungen aus dem Muschelkalk von Erfurt [3]) mit denen des Kalksteins von Weimar, den Baumer ausdrücklich mit dem Erfurtschen Muschelkalk identisch setzt [4]), wie wir sie durch verschiedene Ar-

---

[1]) Nachrichten von den Versteinerungen Siebenbürgens S. 13—14.

[2]) Outlines of the Geology of England and Wales by Conybeare and Philipps. London 1822, XLI.

[3]) Naturgeschichte des Mineralreichs im zweiten Bande auf verschiedenen Tafeln und in den Acta Acad. Elect. Moguntin. II. tab. II.

[4]) Naturgeschichte II. 499, wo diese Gleichsetzung nur vom pe-

beiten Schröters [1]) kennen gelernt haben, ferner mit den Zeichnungen organischer Reste der Vorwelt aus dem Kalkstein von Querfurt bei Büttner [2]), Mylius [3]) und Scheuchzer [4]), so ergibt sich auf das Bestimmteste, daſs

---

trographischem Standpunkte aus erfolgt ist, ohne Berücksichtigung der Petrefacten.

[1]) Im Naturforscher, Halle 1774. Stück I, 132—158 (über die Nautiliten der Weimarschen Gegend), II, 169—193 (über die Ammoniten der Weimarschen Gegend), endlich IV, 179—216 (Gasteropoden) und IX, 295—318, so wie XI, 170—182 (Bivalven). Da Schröter mit groſser Sorgfalt alle Versteinerungen aus dem Muschelkalk von Weimar beschrieben hat und letzterer nur allein mit buntem Sandstein dort vorkommt, so ist in der That seine Arbeit und nicht die von Schlottheim über die Petrefacten des Muschelkalks als die erste dieser Art über Muschelpetrefacten anzusehen, weil ziemlich alle bekannte Versteinerungen des Muschelkalks sich auch bei Weimar finden. Ja es ist Schröters Arbeit sogar in mancher Hinsicht richtiger, indem Schlottheim irrig die organischen Körper aus dem kleinen Liasfleck am Heimberg bei Göttingen unter die Muschelkalkpetrefacten aufnahm und dadurch bekanntlich für längere Zeit gar folgenreiche Irrthümer in der Bestimmung der verschiedenen Kalkgebilde im südwestlichen Deutschland veranlaſste. Wenn Keferstein also (Geognostisches Deutschland III, 329) angibt, daſs die Versteinerungen des Deutschen Muschelkalks besonders durch Schlottheims Untersuchungen bekannt worden sein, so gebührt eine solche Anerkennung vielmehr Schrötern und Baumern, wie das Folgende erweisen wird. Es war bekanntlich ein Verdienst des zu früh für die Wissenschaften verstorbenen Fr. Hoffmann, die bestimmte Anwesenheit des Lias am Heimberge zuerst behauptet und dadurch die Beseitigung der durch Hausmann, Schübler und Schlottheim in die paläontologische Characteristik des Muschelkalks eingedrungenen Irrthümer veranlaſst zu haben.

[2]) Büttners Rudera diluvii testes i. e. Zeichen oder Zeugen der Sündfluth. Leipzig 1710.

[3]) Memorabilia Saxoniae subterraneae. Leipzig 1709.

[4]) Naturgeschiche des Schweitzerlandes. Zürich 1718. III.

alle diese Kalksteine Thüringens von Westen an bei Eisenach bis in den Osten bei Querfurt und Mansfeld eine Reihe sehr caracteristischer und wohl ausgebildeter Versteinerungen gemein haben. Setzen wir diese Forschungen nach Norden fort, so folgt gleichfalls aus Harenbergs alter Arbeit über den Encrinus liliiformis [1]), einen der deutlichsten und schönsten Körper der Vorwelt, so wie aus Walchs Mittheilung über denselben Encriniten aus der Umgegend von Halle und Braunschweig [2]), ferner aus Lachmunds Werk über Hildesheim [3]), Ritters Monographien über Goslar und andere Punkte am Fufse des Harzes [4]), endlich aus Wolfarts naturhistorischem Werke über Nieder Hessen [5]), dafs überall in den in diesen verschiedenen Schriften beschriebenen Gegenden, sich die Versteinerungen des Thüringschen Muschelkalks von Erfurt, Weimar und Querfurt wiederholen, und es war demnach lange vor Schlottheims verdienstlichem Aufsatze über die Versteinerungen des Muschelkalks in seinen Nachträgen zur Petrefactenkunde [6]) und ebenfalls noch vor seinem Versuche, den paläontologischen Character der Wernerschen Formationen zu bestimmen, allerdings hinlängliches Material vorhanden, die Verbreitung des Thüringschen Muschelkalks auch am Fufse des Harzes bis in den Elmwald bei Braunschweig und in das Hildesheimsche, endlich selbst bis Spangenberg in Nieder Hessen (zwischen Cassel und Eisenach) vom paäontologischen Standpunkte

---

[1]) Encrinus seu Lilium lapideum ex commentatione J. C. Harenberg 1729.

[2]) Naturforscher III, 210.

[3]) Oryctographia Hildesiensis. Hildesheim 1669.

[4]) Oryctographia Goslarensis. Sondershus. 1738 und Spec. I. Oryctographiae Calenbergicae. Sondersus. 1741. Spec. II. ib. 1743 u. s. w.

[5]) Historia naturalis Hassiae inferioris pars prima. Cassel 1719.

[6]) II, 65 – 84.

aus zu erweisen; ja es ergibt sich sogar durch die verschiedenen älteren Abbildungen von Muschelkalkversteinerungen, dafs die neueren Forschungen nur wenige Arten zu der Zahl der in früherer Zeit bekannten hinzugefügt haben [1]).

Unter den älteren Zeichnungen von Versteinerungen aus dem Muschelkalk sind freilich viele sehr unvollkommen und undeutlich, so dafs es nicht oft gelingt, den wahren Character des Petrefacts herauszuerkennen. Nur von einer geringen Menge finden sich auch Beschreibungen und andere Data vor. Was aber in dieser Hinsicht bis zu dem Jahre 1795 etwa, wo nach Frisch [2]) Werner seiner Geognosie die letzte Ausbildung zu geben begann, geschehen ist, soll hier in Bezug auf den Muschelkalk und auf die Zechsteinformation kürzlich dargestellt werden.

Wir finden also von Petrefacten des Muschelkalks beschrieben oder abgebildet:

I. Amphibien.

Büttner war meines Wissens der Erste, der auf den Tafeln X, XXIII und XXV seines Werkes Saurierreste aus dem Muschelkalke von Querfurt darstellte; ihm folgte Knorr (in Walchs Naturgeschichte der Versteinerungen. Supplement. Taf. VIII. Fig. 1, 2, 3) mit ähnlichen Zeichnungen, ebenfalls von Querfurt. Beide gaben sie, ohne die Natur des Thiers zu erkennen, denen die Knochen einst angehörten. In neuerer Zeit war es zuerst wiederum Cuvier,

---

[1]) Gleicher Weise hätte die ziemlich ansehnliche Zahl von Petrefactenabbildungen aus der jetzigen oolithischen Formationsgruppe, die wir in den Werken der Vor Wernerschen Zeit finden, genügt, zu erweisen, dafs eine Reihe von Gesteinen im nordwestlichen Deutschland (Goslar, Braunschweig), Franken, Schwaben und in der Schweiz genau dieselben Versteinerungen enthält, und dafs letztere sich wiederum von denen des Füchselschen Muschelkalks wesentlich unterscheiden.

[2]) A. a. O. 47.

der eine Reihe von Resten des jetzigen Notho- oder vielleicht auch des Simosaurus H. von Meyers aus dem Muschelkalk von Lüneville (Recherches sur les ossemens fossiles. tab. 250) zu den Sauriern rechnete und abbildete. Auffallend ist es aber, dafs Schlottheim nach diesem Vorgange Cuviers gar nicht auf die Vermuthung kam, dafs die zahlreichen Knochen, die er selbst aus dem Thüringschen Muschelkalk von Teutleben, Tonna, Sachsenburg, Eckartsleben, Atenbach (Petrefactenkunde 15) [1]) in seiner Sammlung besafs, Sauriern angehört haben könnten, sondern dafs er dieselben auffallender Weise mit diluvialen Thierknochen zusammen zu den Resten vorweltlicher Säugethiere brachte. Auch in den drei Jahre später (1823) erschienenen Nachträgen zu seiner Petrefactenkunde (71) zieht er diese Knochen aus dem Muschelkalk noch immer zu den Säugethieren, obwohl er freilich zugibt, dafs dieselben eine fortgesetzte recht sorgfältige Prüfung verdien-

---

[1]) Schlottheim gibt zwar ausdrücklich an, dafs die Knochen von Tonna im Muschelkalk eingewachsen sind, während doch aus einer anderen seiner Mittheilungen (Voigt Mineral. Abhandlungen III, 188) sich ziemlich deutlich erkennen läfst, dafs jene und die sie begleitenden zahlreichen Fischzähne sich nur im Keupermergel fanden. Freieslebens Bericht über die am Lohberge bei Tonna oder Illeben vorkommenden Knochen stimmt damit gut überein (Lampe Magazin der Bergbaukunde X, 45). Sie müssen hier in Menge erscheinen, indem nach Schlottheim der ganze Mergel davon voll ist. Wenn aber beide Forscher übereinstimmend von einer Versteinerung der Knochen durch Kieselhydrat (angeblich Opal oder Weltauge) sprechen, so dürfte diefs ein Irrthum sein, indem ich wenigstens davon an den mit Schlottheims Sammlung nach Berlin gekommenen Exemplaren nichts sehe. Uebrigens waren Schlottheim und Freiesleben nicht die Ersten, welche die Tonnaer Knochen erwähnten, indem schon die gleich zu erwähnenden Beiträge (II, 177) eine Platte von Grofs Vargula, also ganz aus der Nähe von Tonna anführen, worauf sich 10 Knochen (die Beiträge nennen sie gar Menschenknochen) befanden.

ten, da nach Cuviers Ansicht die gröfste Ursache zu vermuthen sei, dafs die gröfseren Knochen und Wirbel vorweltlichen Seehunden und Delphinen angehört hätten. — Aber lange vor Cuviers Bestimmung der Saurierreste von Lüneville war das Vorkommen grofser Amphibien in der Art der Saurier in den Deutschen Muschelkalken nicht unbekannt geblieben, und namentlich findet sich in einer älteren zuverlässigen, wenn auch ohne Namen erschienenen Schrift bereits mit Bestimmtheit angegeben, dafs man im Jahre 1755 zu Erkerode im Braunschweigschen ein ganzes, mehrere Fufs langes Crocodilskelet entdeckt habe, welches aber durch die Nachlässigkeit der Arbeiter mit Ausnahme des Kopfs ganz zerbrochen worden sei. Der Kopf selbst habe noch einen Fufs Länge gehabt, sei mit allen Zähnen versehen gewesen und in das Herzogliche Naturaliencabinet zu Braunschweig gekommen [1]. Es ist sehr zu beklagen, dafs dieser höchst wichtige Fund nicht hat in seiner Totalität erhalten werden können, da meines Wissens später kein ähnlicher zweiter dort gemacht worden ist; aber es ist zugleich auffallend, dafs selbst der gerettete Rest bei keinem einzigen älteren Naturforscher so viel Theilnahme gefunden hat, dafs er gezeichnet oder beschrieben worden wäre. Selbst Schlottheim hat von dieser interessanten Entdeckung nicht die mindeste Notiz genommen, und Cuvier hatte vielleicht nicht Unrecht, wenn er die Vernachlässigung des Petrefacts der Sorglosigkeit oder Eifersucht der früheren Aufseher des Braunschweigschen Naturaliencabinets zuschrieb [2]. Das

[1]) Beiträge zur Naturgeschichte, sonderlich des Mineralreichs. 2. B. Altenburg 1774. I, 148. Der Herausgeber dieser Schrift, die ein gutes Material enthält, ist unbekannt. Schröter führt sie wiederholt lobend an, aber auch er scheint den Namen des Herausgebers nicht gewufst zu haben. Der Inhalt derselben stammt übrigens von verschiedenen Verfassern her.

[2]) Recherches. 4me Ed. IX, 234.

Versäumnifs in dieser Hinsicht ist jetzt nicht einmal mehr möglich gut zu machen, indem der Kopf gänzlich verloren gegangen zu sein scheint [1]). Muthmafslich gehörte derselbe seiner Länge nach zu urtheilen dem gewöhnlichsten Saurier des Muschelkalks, dem Nothosaurus, zu, da der Fundort Erkerode bekanntlich hart am Rande des ganz aus Muschelkalk bestehenden Elmwaldes liegt und selbst bedeutende Steinbrüche hat, in deren oberen Schichten auch die schönen, schon von Schlottheim als caracterisch für den Muschelkalk angegebenen Kronen des Encrinus liliiformis vorkommen. Berücksichtigt man nun, dafs schon vor langer Zeit durch Brogniarts Bestimmung einiger caracteristischen Muschelkalkversteinerungen im Lüneviller Kalk (Cephalopodenschnäbel ganz in der Weise der durch Blumenbach abgebildeten Göttinger, Gervillia socialis, Mytilus eduliformis und eine Bivalve, ähnlich Ostrea spondyloides, nach Cuviers Recherches X, 209) [2]) die Ueber-

---

[1]) Diese interessante Notiz über die Auffindung eines vollständigen Saurierskelets wurde in älterer Zeit allein durch Schröter, in neuerer allein durch Sömmering in seiner Abhandlung über das später Aelodon priscus genannte Krokodil von Mönheim in Bayern (Schriften der Academie zu München 1814) beachtet. Durch Sömmering wurde erst Cuvier mit dem Erkeroder Funde bekannt. Cuviers Klagen veranlafsten mich bei meiner Anwesenheit in Braunschweig vor etwa 4 Jahren nach dem Schicksal des Kopfs Nachforschungen anzustellen. Sie waren fruchtlos. Kein Mensch hatte von letzterem etwas gehört; nur so viel erfuhr ich als Vermuthung, dafs derselbe erst zur Regierungszeit des Herzog Carl zu Grunde gegangen sein möge, indem man damals durch Soldaten eine Anzahl Gegenstände, die nicht sofort aus einem zu leerenden Raume hinweggeschafft waren, ohne Umstände auf die Strafse geworfen habe. Auch in den letzteren Jahren sind noch Kopftheile von Sauriern zu Erkerode, wenn auch nicht von grofser Bedeutung, gefunden worden.

[2]) Diesen Versteinerungen zufolge hatte nämlich Gaillardot bereits

einstimmung des letzteren mit den entschiedenen Deutschen Muschelkalkgebilden bei Querfurt z. B. angedeutet war, so lag den Deutschen Naturforschern allerdings die Verpflichtung ob, die von Büttner und Knorr abgebildeten Querfurter Knochen mit jenen Zeichnungen Cuviers zu vergleichen. Geschah diefs, so konnte bei der einleuchtenden Uebereinstimmung eines wesentlichen Theils derselben bald nach dem Erscheinen des Cuvierschen Werks auch das Vorkommen der Lüneviller Saurier in Deutschland mit Recht angenommen werden. Eine solche Vergleichung ist aber meines Wissens weder durch Schlottheim, noch durch einen anderen späteren Forscher je vorgenommen worden. Leider sind Büttners Zeichnungen der damals im Querfurter Kalkstein gefundenen Knochen sehr schlecht und nach Prof. Joh. Müllers Urtheil sogar theilweise unbestimmbar. Am besten dürften darin zwei Wirbel, ein Unterkiefer, ein Coracoidbein, einige Bauchbeine und Bruchstücke verschiedener Ribben zu deuten sein. Der lange schmale Unterkiefer in Fig. 6 seiner Tafel X gehört sichtlich zu einem langen spitzen Kopfe; er hatte noch vier niedrige kegelförmige und longitudinal fein gefurchte Zähne. Ganz gleicher Art ist die Zeichnung eines ebenfalls langen dünnen Kieferstücks mit kegelförmigen Zähnen von Querfurt bei Knorr (Suppl. Taf. VIII. Fig. 2.), und beide Abbildungen stimmen wiederum so gut mit der Cuvierschen (Taf. 250. Fig. 5 und 6) von einem Kieferstück des Lüneviller Sauriers überein, dafs an der Abstammung der Querfurter Exemplare überhaupt von einem mit der Lüneviller Art übereinstimmenden Individuum gar nicht zu zweifeln ist [1]).

---

ganz richtig den Lüneviller Kalkstein mit dem Deutschen Muschelkalk identificirt. Cuvier Recherches X, 210.

[1]) Auch Geinitz hatte den durch Walch beschriebenen Kopftheil zu einem Muschelkalksaurier gebracht, zwar nicht zum Nothosaurus, wohl aber zu dem von H. v. Meyer als selbstständig erkannten Charitosaurus Tschudii (Gea von Sachsen 100).

Ein ganz ähnliches, jetzt in der Sammlung des Bergamts von Rüdersdorf niedergelegtes Stück eines Unterkiefers mit mehreren kegelförmigen und longitudinal gefurchten Zähnen fand ich übrigens schon vor etwa 3 Jahren auch in den Steinbrüchen dieses Orts, als es eben beim Betriebe entblöfst worden war. Es erschien dieser Fund schon deshalb von Interesse, weil es der erste Kopftheil eines Sauriers war, den man dort bei dem so ausgedehnten Steinbruchsbetriebe angetroffen hatte, obgleich andere, wenn auch meist zerbrochene, Saurierknochen häufig genug dort vorkommen. Abgesehen nun von noch mehreren bei Büttner abgebildeten, weniger bestimmbaren Wirbeln gehören wenigstens zwei der letzteren auf dessen Tafel X, Fig. 4 u. 5. unzweifelhaft dem Lüneviller Saurier an, indem sie genau wie dieser nach der Cuvierschen Zeichnung (Taf. 250. Fig. 8.) bemerkenswerthe kreuzförmige Impressionen auf der oberen Fläche ihres Körpers darbieten. Dieselben Impressionen auf einem Wirbel von Querfurt zeigt ferner Knorrs Abbildung Taf. VIII, 6, 6. In neuerer Zeit scheint indessen Klöden der erste gewesen zu sein, der mit Bestimmtheit auf solche Eindrücke der Wirbel aus dem Muschelkalk hinwies (Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kentnifs der Mark Brandenburg. Berlin 1828. I, 43), indem sehr schöne Körper dieser Art, freilich nur selten, zu Rüdersdorf gefunden werden. Von Rihainvillers bei Lüneville besitzt die Königliche Sammlung in Berlin ganz dieselbe Art von Wirbeln, so dafs kreuzförmige Eindrücke den Wirbeln der Saurier im Muschelkalk aller Orten, wo man diesen gefunden hat, eigen zu sein scheinen. Aufser dem Muschelkalk wurden dergleichen nach Herrn Prof. Joh. Müllers gefälliger Mittheilung nur noch bei den Wirbeln von Megalosaurus beobachtet. — Das Coracoidbein bei Büttner (XXV, 2) ist nicht ganz sicher nach des ebengenannten Forschers Urtheil, obgleich es mit Cuviers Zeichnung (Taf. 250. Fig. 13.) eines Co-

racoidbeins von Lüneville allerdings sehr übereinstimmt. Ganz eigenthümlich sind dagegen die von Büttner Taf. XXIII. Fig. 6, 7, 8; Taf. XXV. Fig. 3. abgebildeten zierlichen, einer geöffneten Pincette mit stark zugespitzten, dünnen Armen ähnlichen Knochen von Querfurt, die gleichfalls nur Muschelkalksauriern eigenthümlich zu sein scheinen, da sie wenigstens in Hawkins grofsem und schönem Werke über die Liassaurier von Lymes Regis in Dorsetshire fehlen. Sogar Cuvier kannte sie von Lüneville noch nicht. Wohl aber bildete dieselbe gleichfalls Knorr nach Querfurter Exemplaren ab (Taf. VIII, 6, 3). Prof. Müller erklärt sie für Bauchbeine. In Rüdersdorf sind sie häufig und sie scheinen aufserdem nach Exemplaren der Berliner Königlichen Sammlung auch in den Ober Schlesischen Muschelkalken von Deutsch Piekar und Ober Strasche nicht selten vorzukommen. Knochen derselben Art enthält endlich der Thüringsche Muschelkalk von Keilhau bei Rudolstadt. Büttners Zeichnungen Taf. XXIII. Fig. 4 und 5. von Wirbeln sind endlich dadurch von besonderem Interesse, dafs sie letztere mit angehefteten Dornfortsätzen darstellen, während noch Cuvier keinen solchen vollständigen Lüneviller Wirbel gekannt zu haben scheint, und weil selbst die Berliner Sammlungen keine Exemplare der Art besitzen. — Ist nun schon aus Büttners und Knorrs Angaben zu vermuthen, dafs der Querfurter Muschelkalk keinen unbedeutenden Reichthum von Saurierresten enthält, so findet diese Ansicht ihre Bestätigung noch durch andere ältere Autoren, indem z. B. A. Ritter das Gestein bei dem nur eine Stunde von Querfurt entfernten Dorfe Esperstädt ganz mit Knochen erfüllt sah (Commentatio II. de Zeolitho-Dendroidis. Sondersh. 1736, 32), und weil gleichfalls Kundmann (Rariora Naturae et artis in re medica oder Seltenheiten der Natur und Kunst. Breslau 1737, 42. Tab. III.) und die Beiträge (I, 197), so wie nach Walch die Beschreibung des Hoffmannschen Museums von Frisch 79, 80, 82 Kno-

chen und Wirbel, die unzweifelhaft hierher gehören, theils von Querfurt unmittelbar selbst, theils von Esperstädt oder selbst aus den Eislebenschen anführen. Es ist deshalb in der That zu wünschen, dafs allen diesen Sauriernablagerungen künftig von den Naturforschern eine gröfsere Aufmerksamkeit zu Theil werden möchte, als es bisher wirklich der Fall war [1]). Nach Büttners Schilderung müssen übrigens die Knochen von Querfurt ganz die Beschaffenheit der Thüringschen und der Rüdersdorfer Saurierknochen besitzen, indem er sie schwammig im Innern, äufserlich aber bräunlich gelb gefärbt und durch eine glatte schimmernde Oberfläche gleich wie polirt fand. Welchem Thiere er sie zuweisen sollte, war ihm freilich unbekannt, da sie keinem unserer Thiere, wie er gradezu sagt, gleich kämen (S. 222), doch ist es immer bemerkenswerth, dafs schon er die Vermuthung aussprach, die Zahnlade möchte ursprünglich einem Wasserthiere, etwa einem Delphin angehört haben [2]), und dafs sogar noch mehr als 100 Jahre später

---

[1]) Auch H. v. Meyers (Leonhard und Bronn Jahrb. 1838, 415) und Geinitz Mittheilungen (Goea von Sachsen 106) über das Vorkommen von Resten des Charitosaurus Tschudii, Nothosaurus venustus und Conchiosaurus clavatus in den Muschelkalken von Esperstädt und Querfurt erweisen deutlich, dafs diese in Rede stehenden Gegenden schwerlich der Braunschweiger im Reichthum an Saurierresten nachstehen dürften. Muthmafslich gehört hierher auch der von Schreber in seiner alten mineralogischen Beschreibung von Halle (Lithographia Halensis. Halae 1759, 55) erwähnte Unterkiefer aus einem sogenannten Marmor von Ophausen bei Halle, wenn er nicht, wie Schreber von ihm glaubte, wirklich von einem Fische herstammt. Eben so wenig sicher ist es, ob man dahin die gebogenen und gestreiften, kohlschwarzen, den Dentalien ähnlichen Zähne zu ziehen hat, die Walch erwähnte und gleichfalls für Fischzähne hielt (Knorr II, 2, 213).

[2]) In seiner Corallographia subterranea; Lips. 1714 sagt sogar Büttner schon (S. 51), dafs es zu Esperstädt Knochen von Seethieren gäbe, die dem Meercrocodil ähnlich wären.

Schlottheim, wie angeführt war, kein anderes genaueres Urtheil über die Natur der Thüringschen Knochen zu fällen wufste.

II. Fische.

Von Fischresten im Thüringschen Muschelkalk findet sich merkwürdiger Weise in Schlottheims Petrefactenkunde nichts erwähnt (S. 28—33) und selbst in den Nachträgen dazu wird nur bemerkt (II, 71), dafs Fischknochen und Fischwirbel nebst Schuppen sehr verschiedener Gröfse und anderen Knochen zuweilen in solcher Menge darin angehäuft seien, dafs sie eine Art Breccie bildeten. Schlottheim versetzte diefs Vorkommen besonders in seine oberen Thüringschen Schichten, also an die Gränze und vielleicht zum Theil selbst in den Keuper, eine Angabe, die durch Credners neuere Mittheilungen über die in dem Keuper von Klein Vargula, Ingersleben und Ohrdruf mit zahlreichen Coprolithen vorkommenden Schuppen des Gyrolepis tenuistriatus und der Zähne von Acrodus Gaillardoti (S. 101, 103) bestätigt wird. Doch war bereits erwähnt, dafs Schlottheim selbst schon im Jahre 1791 in den Mergeln von Tonna zahlreiche Fischzähne, also in Keupermergeln gefunden hatte, und es mufs das Schweigen dieses Autors in seiner Petrefactenkunde um so mehr deshalb auffallen, da durch Schreber, die Beiträge, Walch, Schröter und Baumer die Existenz urweltlicher Fischreste in Thüringen und Sachsen schon mit Bestimmtheit angeführt worden war. So erwähnten Schreber (Lith. Hal. 55) und Schröter (lithol. Reallex. III, 287) das Vorkommen der früher unter dem Namen Bufoniten [1]) oder Kröten-

[1]) Die älteren Schriftsteller scheinen den Namen Bufoniten oder Krötensteine auch auf andere vorweltliche organische Körper ausgedehnt und z. B. Terebrateln mit diesem Namen belegt zu haben. Diefs geht namentlich aus Ritters Oryctogr. Goslar., Schröters Reallex. III, 284 und den Beiträgen zur Naturg. II, 143 hervor. Es ist demnach wirklich zweifelhaft, ob der Bufonit, den

steine bekannten pflastersteinähnlichen Gaumenzähne von Placodus gigas bei Weimar und Querfurt, ferner dieselben die Häufigkeit kleiner, spitzer Fischzähne in den nämlichen Muschelkalken (Schröter Reallex. III, 287; Schreb. 53), so wie Schreber endlich auch die Entdeckung in gleichen Gebilden eines ganzen Fisches, Schröter (a. a. O. II, 174) die eines Fischkopfs mit völlig erhaltenem Obertheil, aber abgebrochener Kinnlade, wovon noch das ganze obere und untere Gebifs mit vielen Zähnen versehen war, aufführte. Hätte Schrebers Angabe, wie fast nicht zu bezweifeln ist, ihre Richtigkeit, obgleich sie freilich durch keine spätere Untersuchung ihre Bestätigung gefunden hat, so wäre sein Exemplar das erste aus dem Muschelkalke Deutschlands überhaupt bekannt wordene eines vorweltlichen Fischkörpers gewesen. Muthmafslich in den Keuper gehören aber die spitzen haifischartigen Fischzähne (Glossopetren), welche nach Baumer (I, 295) auf dem Steiger bei Erfurt vorkommen, jedoch bisher nicht weiter untersucht worden sind, indem selbst Geinitz in der Gaea von Sachsen keine Zähne von diesem Fundorte angibt. Aber die früheste Andeutung des Vorkommens von Fischresten finde ich wiederum in Büttners Abbildung eines beschädigten Körpers von Querfurt (Taf. XVIII. Fig. 1.), den er irrig eine versteinerte Castanie nennt (S. 202), der doch unzweifelhaft wohl nichts als ein Zahn von dem, wie eben erwähnt, im Thüringschen Muschelkalk vorkommenden Placodus gigas ist. Schon Schröter (lithologisches Reallexicon II, 277) und Walch (in Knorrs Werk II, 2, 214) erkannten in Büttners Abbildung einen Fischzahn, und Walch bemerkte hierzu ganz richtig, dafs man dergleichen von ihm auch als Bufoniten bezeichnete Körper wirklich noch

Ritter zu Holzengel bei [illegible] [illegible] Hohlensteinen 1741, 21, zu den Fischzähnen gerechnet werden kann. Wahrscheinlich wird jedoch dessen Identität mit einem [illegible] dadurch, dafs derselbe gleichartig mit platten Anomien (d. h. also mit Terebratula vulgaris) aufgeführt wird.

zuweilen in Kinnladen finde. Knorrs Abbildung eines ausgezeichneten Gaumenzahns vom Placodus gigas, der viel distincter, als das Büttnersche Exemplar ist, wurde übrigens auch in den Beiträgen (I, 37) für die eines Fischzahns erklärt. Auf ähnliche Weise irrte Büttner, als er in seinem kleinen Werkchen Coralliographia subterranea Lips. 1714. tab. III. 9. einen anderen Querfurter Fischzahn mit einer Coralle verwechselte. Walch rügte bereits mit Grund diesen Mifsgriff. Ganz unzweifelhaft gehört endlich hierher noch das von Schreber aus der Gegend von Querfurt erwähnte Fragment eines Kinnbackens von 1 Zoll Länge und ½ Zoll Breite mit angeblich sieben Reihen schwarzer Zähne (Lithographia Halensis 56), indem von letzteren erwähnt wird, dafs sie wie Büttners Castanie festsitzen. Sie scheinen demnach auch einem Kopfstück von Placodus angehört zu haben.

III. Mollusken.

Nach der fast unglaublichen Menge von Molluskenschalen im Muschelkalkstein erhielt dieser, wie Füchsel ausdrücklich bemerkt (Acta II, 51), seinen Namen. Baumer meinte sogar (ebendort II, 25), dafs er seinen Ursprung zum Theil Muschelschalen verdanken möge. Im Erfurtschen Gebiete fand Baumer bereits unter letzteren Mytuliten, Ostraciten, Pectiniten, Turbiniten, Ammoniten und Nautiliten. Dafs endlich auch Füchsel den Gehalt des Muschelkalks an Ammoniten, Nautiliten, glatten Pecten und Terebrateln als etwas für den Thüringschen Muschelkalk Characteristisches hervorgehoben hatte, war gleichfalls oben erwähnt worden.

1) Cephalopoden.

Die bekanntesten beiden der im Muschelkalk vorkommenden Arten dieser Ordnung Ammonites nodosus und Nautilus bidorsatus, erscheinen grade auch am häufigsten unter den älteren Abbildungen von Versteinerungen und namentlich waren die Beschreibungen der ersten Cephalopode,

wie das Folgende zeigen wird, sammt den Zeichnungen mehrerer anderer Petrefacten, von denen dieselbe constant begleitet wird, ganz geeignet, einen richtigen Begriff über die Verbreitung des Muschelkalks überhaupt zu geben.

Die ersten guten Abbildungen, ja man möchte sagen, die besten mit, des Ammonites nodosus, die wir besitzen, lieferte bereits Leibnitz in seiner Protogaea (Gottingae 1748, tab. IV.) und lange nach ihm wiederum Baumer zuvörderst schon im Jahre 1761 in dem oft erwähnten 2. Bande der Acta Academ. Elect. Mogunt. Taf. II. und dann im Jahre 1764 in der Naturgeschichte des Mineralreichs, I. Fig. 18, a und b. Die Baumerschen waren sämmtlich nach Exemplaren des Erfurter Gebiets entworfen und zeigen bereits sehr deutlich die bogenförmigen Loben und Sättel und den theils rectangulairen (Fig. 8. der Act.) theils oblongen oder rundlichen Querschnitt der Windungen und zugleich dadurch die Gestalt der Mundöffnung, ferner den flachen Rücken, endlich die dicken graden Ribben auf den Seitenflächen der Windungen. Die gleichmäfsige Abnahme der Gröfse der Loben und Sättel gegen den Nabel ist nicht minder gut angegeben. Doch fehlt die Zähnelung des Bodens der Loben durch commaartige Einschnitte, was merkwürdiger Weise auch bei jeder anderen älteren Zeichnung des A. nodosus, mit Ausnahme der von Leibnitz und Scheuchzer, der Fall ist. Die Knoten der Ribben sieht man übrigens bei keiner Baumerschen Abbildung deutlich, doch erwähnt der Autor, dafs die meisten Ammoniten seiner Gegend dergleichen tragen, wenn auch andere dieselben nicht besäfsen (Acta II, 26; Naturg. I, 316). Selbst der vertiefte Nabel, der sich bei einigen Exemplaren der in Rede stehenden Art findet, war Baumern nicht entgangen. Sehr auffallend ist es jedoch, dafs ungeachtet ihrer Genauigkeit diese Abbildungen Baumers von Schlottheim gar nicht der Beachtung würdig befunden worden

sind, indem er wenigstens dieselben nirgends erwähnt [1]). — Sehr richtig ist ferner Baumers Bemerkung, dafs sich eine viel gröfsere Uebereinstimmung zwischen den Fränkischen und Schweizerischen, als zwischen jenen und den Thüringschen Ammoniten findet, indem auch diese Erfahrung, wäre sie beachtet worden, schon einen Unterschied in dem Alter vieler Fränkischen und Thüringschen Gebilde andeutete, während man bekanntlich bis zu dem J. 1821, d. h. bis zu Merians, und später bis zu v. Dechens und Oeynhausens Arbeiten in Schwaben und Franken das jüngere Alter der durch ihre Ammoniten grade so eigenthümlich characterisirten Juraformationen gänzlich verkannte. Wahrscheinlich wäre aber schon früher im südwestlichen Deutschland eine Trennung des Muschel- und des Jurakalks vom paläontologischen Standpunkte aus gelungen, zeigte sich nicht grade der Fränkische Muschelkalk

---

[1]) Es ist nämlich schwer glaubhaft, dafs Schlottheim dieselben gar nicht gekannt haben sollte, da abgesehen davon, dafs man in Gotha wohl mit dem Inhalt der Schriften der nachbarlichen wissenschaftlichen Gesellschaft zu Erfurt, wie speciell mit Baumers Arbeiten vertraut sein konnte, Schlottheims Aufmerksamkeit selbst durch Schröters wiederholtes Citiren der Baumerschen Leistungen hinlänglich auf dieselben gelenkt sein mufste, um sie nicht unbeachtet zu lassen. Ueberdiefs erwähnte auch Schröter in seinem Journal für Liebhaber des Steinreichs (I, 316) ausdrücklich Baumers Zeichnungen der Thüringschen Ammoniten. Fast möchte man glauben, dafs dieselbe ungerechtfertigte Ueberschätzung des eignen Werthes, die sich Werners Schule gegen die Arbeiten anderer zu Schulden kommen liefs, gleichfalls Schlottheim bezüglich Baumers zum Vorwurf gemacht werden mufs. Nicht weniger auffallend ist es, dafs sogar Freiesleben (Geogn. Arbeiten I, 73 und 74) Baumers für die Kenntnifs der Thüringschen Fundorte von Petrefacten so wichtiges Werk: Die Naturgeschichte des Mineralreichs so selten erwähnt, während er sich doch öfterer auf dessen kleine ältere Schrift über das Erfurter Gebiet (Mineralogia territorii Erfurtensis. Erfurt 1759) bezieht.

so ungemein arm an Cephalopoden und namentlich an Exemplaren des Ammonites nodosus, dafs dadurch in der That die Unterscheidung desselben von den übrigen Kalkgebilden in Süd Deutschland wesentlich erschwert wurde. In Thüringen ist dagegen der Muschelkalk nach den einstimmigen Berichten aller älteren so fleifsigen Forscher dieses Landes, Baumer, Füchsel, Walch und Schröter erfüllt mit dem Ammonites nodosus und die Sammlungen wimmeln davon. Namentlich unmittelbar bei Weimar, sagt Schröter (Naturforscher II, 176), bietet fast jeder Berg, Hügel oder Wasserrifs denselben dar, und es erwähnte aufserdem derselbe Forscher den Ettersberg und die Umgebung der Orte Apolda, Schöndorf, Magdala, Tiefurth, Ottstädt, Hottelstädt, Krommdorf, Mellingen, Grunstädt, Daasdorf, Sültze, Gaberndorf, den Gelmeroder Grund, Lützendorf, Ehringsdorf, Thangelstädt als ungemein fruchtbar daran, sowohl in Bezug auf die Fülle der Exemplare, als auch auf die Mannigfaltigkeit formeller Varietäten [1]. Der Ueberflufs Thüringens an Ammoniten, sagt Schröter ausdrücklich (Naturforscher II, 169), hat es gemacht, dafs beinahe kein einziger älterer Schriftsteller hier dieselben übergangen hat [2]. Baumers instructive Figuren erweisen, dafs besonders Erfurts Umgebungen sich durch wohl ausgebildete Exemplare unserer Art auszeichnen und in der That wird diese Bemerkung neuerdings durch eine ganz damit übereinstimmende Angabe Credners (a. a. O. 101) vollkommen bestätigt. Als Character der Ammoniten aus der Gegend von Weimar bemerkt Schröter, dafs alle

[1]) Bei Grofs Vargula sind die Ammoniten so häufig, dafs ein Berichteerstatter sagt, er habe in kurzer Zeit einen ganzen Karren davon auflesen können (Beiträge II, 177).

[2]) „Die Ammoniten sind in der Weimarschen Gegend so häufig zu finden, dafs man keinen Berg übersteigt und keinen Wasserrifs durchwandelt, wo man diesen Körper nicht finden sollte", sagen auch die Beiträge ausdrücklich (I, 39).

(abweichend von den Erfurtern) auf ihrer äufsersten Windung starke Tuberkeln tragen, die bei den gröfsten Individuen sogar die Stärke eines Fingers hälten. Es könnten deshalb die Umgebungen Weimars wohl für einen Sammelplatz tuberculirter Ammoniten gelten, meinte Schröter in seinem lithologischen Reallexicon. (Berlin 1772. I, 64). Aufserdem war dieser Forscher wiederum der Erste in neuerer Zeit, der die kommaartigen Einschnitte auf dem Boden der Loben ausdrücklich erwähnte (Naturforscher II, 175), indem er ihr Vorkommen bald an einem, bald an mehreren Bogen bemerkte, aber es geht nicht aus seinen Worten hervor, dafs er von der Regelmäfsigkeit in dem Wechsel gezähnelter und ungezähnelter Bogen eine klare Vorstellung hatte [1]). Erst bei Schlottheim finden wir die bestimmte Angabe (Petrefactenkunde 67), dafs auf schwach gezähnelte Bogen ungezähnelte stets unmittelbar folgen [2]), und es ist bekannt, wie L. v. Buch in neuerer Zeit auf diese Eigenthümlichkeit, so wie auf die bogenförmige Gestalt der Loben und Sättel von Ammonites nodosus überhaupt vorzugsweise Gewicht legte, um unter dem Heere von Ammoniten die Ceratitenfamilie zu fixiren (über Ammoniten. Berlin 1832, 9). Höchst selten finden sich Abweichungen von dieser Regel, und nur einmal ist es mir vorgekommen, dafs ein Thüringscher Ammonit nicht allein den Boden der Loben, sondern auch den flachen Gipfel der Loben gezähnelt hatte. — Andere Abänderungen in der Form und Beschaffenheit der Oberfläche sind

---

[1]) Eine später noch zu erwähnende bildliche Darstellung unseres Ammoniten von Querfurt, die Scheuchzer liefert, enthält, wie erwähnt, bereits die Zähnelung. Besonders deutlich aber ist letztere auf der Abbildung des Ammonites nodosus in Leibnitz Protogaea Taf. IV. dargestellt.

[2]) Doch hatte der Zeichner des Leibnitzschen Exemplars diese Regel in der Zähnelung der Bogen allerdings schon gut aufgefafst und aufserordentlich deutlich dargestellt.

häufiger. Schröter bildete daraus gegen 30 Unterabtheilungen allein nach Exemplaren in der Umgebung von Weimar auf (a. a. O. II, 175; 177—191), doch gab er von diesen Abtheilungen keine Figuren. Sie dürften sämmtlich auf wenig wesentlichen Differenzen, theilweise selbst nur, wenn diefs auch der Autor bestreitet, auf Abnützung oder auf einer im Alter fortschreitend variirenden Ausbildung der Individuen beruhen. Wie ferner durch Baumer bei Erfurt Exemplare mit Resten der natürlichen Schale angetroffen wurden (Naturgeschichte I, 315), so kommen dergleichen, freilich selten, auch bei Weimar vor, wo namentlich Schröter in dieser Hinsicht die Orte Gelmerode, Grunstedt, Kromsdorf zugleich mit der nächsten Umgebung von Weimar aufführte. Die Originalschale des A. nodosus ist gewöhnlich braun (Beitr. II, 105); Schröter kannte jedoch ein Exemplar mit Perlmutterschale (N. II, 186). — Im Allgemeinen findet sich aber der Ammonit bei Weimar nur als Steinkern (N. II, 176), über dessen Oberfläche zuweilen noch die Kammerwände sich emporheben (II, 181), die auffallender Weise dann selbst in den Steinkernen noch mit der natürlichen Substanz erscheinen. In Betreff der Gröfse finden sich bei den Thüringschen Exemplaren ebenfalls mannigfache Verschiedenheiten, obgleich im Ganzen die Entwickelung derselben die der Ammoniten in den übrigen Deutschen Muschelkalkgebieten zu übertreffen scheint. So führte Baumer (Naturg. I, 315) z. B. bei Erfurt ein Exemplar von fast einem Fufs, Schröter andere bei Weimar von $5\frac{1}{2}$, 6 bis 9 Zoll Durchmesser an (a. a. O. 176, 180, 181, 192). Letzterer versicherte sogar, dafs die gröfseren Ammoniten bei Weimar viel gemeiner, als die kleineren seien; die gewöhnliche Gröfse der von Erfurt gibt Baumer zu 4—6 Zoll Durchmesser an. So kommen sie hier in grofser Menge vor, während die kleineren von 1—2 Zoll nur selten sind (Baumer N. I, 316). Zu Oberspier bei Sondershausen haben die Ammoniten eben-

falls zuweilen einen Durchmesser von mehr als einen Fuſs (Ritter de Alabastris Schwarzb. II, 21). Ihre Oberfläche erscheint mitunter, so wie die der Nautiliten, mit einer Menge kleiner organischer Körper bedeckt, was Baumer namentlich zuerst bei den Nautiliten beobachtete (a. a. O. I, 318). Er sah sie für Brut an. Schröter verwarf zwar diese Vermuthung nicht ganz (a. a. O. I, 142), glaubte aber doch mehr, daſs es kleine Vermiculiten d. h. Serpeln seien. Sie gehen von Stecknadelknopfgröſse bis zu der Gröſse eines Hirsekorns aufwärts. Andere Muscheln und Schnecken in einzelnen unkenntlichen Fragmenten traf endlich noch Schröter häufig in dem vorderen, meist leeren Theile des Ammonitenkörpers an.

Aber schon vor der ausführlichen Arbeit des ebengenannten Forschers über die Muschelkalkammoniten von Weimar im Naturforscher finden wir verschiedene Notizen über dieselben in dessen unter dem Namen: Lithographische Beschreibung von Thangelstädt und Rettewitz (zwei Orte bei Weimar) Jena 1768, 86—92 erschienenen kleinen geognostischen Monographie, so wie auch schon Knorr in seinem groſsen Petrefactenwerke und Walch in seinem Steinreich den Ammonites nodosus abgebildet hatten [1]. Fast um dieselbe Zeit bemerkte Baumer ganz richtig, daſs die Mansfeldschen Ammoniten, die bekanntlich nur dem Ammonites nodosus angehören, mit den Thüringschen übereinstimmen, indem er auch in der Grafschaft Mansfeld

[1] Auch in seinem anderen Werke von gröſserem Umfange (Vollständige Einleitung in die Kenntniſs und Geschichte der Versteinerungen. Altenburg 1784. IV, 346—348) spricht Schröter weitläuftiger von den Thüringschen Muschelkalkammoniten und er fügt ausdrücklich die Bemerkung hinzu, daſs dasjenige, was er von den Ammoniten aus der nächsten Umgebung Weimars mitgetheilt habe, ganz ebenso von einem gröſseren Thüringschen Districte, z. B. dem von Jena, Erfurt, Arnstadt und Langensalza gelte.

keine andere als Thüringsche Ammoniten gesehen habe (Naturg. I, 316), so wie nicht minder sich schon aus den viel früher von Scheuchzer mitgetheilten Abbildungen von Querfurter Ammoniten (Naturgeschichte des Schweizerlandes. Zürich 1719. III, 259 u. Fig. 25) mit Bestimmtheit abnehmen liefs, dafs derselbe Ammonit, der bei Erfurt im Muschelkalk vorkommt, sich bis in die Nähe Querfurts verbreite. Scheuchzers Abbildung seines Exemplars ist zwar ziemlich unvollkommen, doch lieferte dieser Forscher wenigstens eine ziemlich richtige Characteristik desselben, und seine Abbildung hat, wie oben bemerkt war, wenigstens das Verdienst vor den Baumerschen voraus, dafs in ihr zuerst mit die Zähnelung der Loben dargestellt ist. Eine noch weitere Bestätigung der Verbreitung gleicher Ammoniten von Erfurt bis Querfurt wäre dann im verflossenen Jahrhundert daraus abzunehmen gewesen, dafs bereits Scheuchzer Exemplare seines Ammoniten gleichfalls von Kindel bei Eisenach erhalten zu haben versichert. Fügen wir hierzu noch, dafs der ebengenannte verdienstvolle und zuverlässige Forscher denselben Ammonit auch von Wolfenbüttel besafs, so war mit Grund zu muthmafsen, dafs das Gestein, worin alle diese Exemplare vorkommen, sich sogar noch viel weiter nach Norden, nämlich bis zum Fufse des Harzes verbreite, ja eine Ansicht der sehr schönen Abbildungen Wolfarts in seinem Werke über Nieder Hessen (tab. VII, 1 und 2; tab. VIII) hätte gezeigt, dafs ähnliche Ammoniten, wie die Baumerschen, sich noch viel weiter gegen Westen über Kindel hinaus finden und namentlich der Umgegend von Spangenberg in Hessen (zwischen Cassel und Eisenach) nicht fehlen. Auffallender Weise fehlt auch in Wolfarts Darstellung die Zähnelung der Loben. Fufsend auf diese grofse Verbreitung der Ammoniten gleicher Beschaffenheit von Querfurt bis Spangenberg hätte endlich eine genauere Untersuchung gelehrt, dafs selbst die zahlreichen Ammoniten aus den Kalken unmittelbar bei

Eisenach, von denen ein älterer Naturforscher Dr. Kühn (Naturforscher XIX, 98) Kunde gibt, ferner die Ammoniten im Schwarzburgschen zu Ober Speier, Holz Engel, Grofs Ehrig bei Helbra, Arnstadt, Reinsfeld bei Arnstadt und Günserode (Ritter de Alab. Schwarzb. II, 22, 24, 30 und in den Comment. de Dendroidis II, 32) gleichfalls zu unserer Art gehören. Schon Ritters Abbildung Fig. 4 der Schrift de Alab., noch mehr aber seine Versicherung, dafs bei dem letztgenannten Orte und bei Bültzingslöwen Ammoniten, gezeichnet durch wellenförmige Linien auf ihrer Oberfläche vorkommen, wies deutlich auf deren innige Uebereinstimmung mit den übrigen Ammoniten Thüringens hin. Zuletzt bemerkte noch Freiesleben das Vorkommen sehr grofser Ammoniten (bis zu 1¼ Elle Durchmesser sogar) zu Negelstädt bei Tonna (Lempe Magazin für Bergbaukunde X, 44), so wie Schlottheim das reichliche Vorkommen dieser Art am Holzberge in derselben Gegend von Tonna (Voigt Abhandlungen III, 185).

Der zweite Leitkörper unter den Muschelkalkpetrefacten, aus der Ordnung der Cephalopoden, der Nautilus bidorsatus, ist ein so constanter Begleiter des beschriebenen Ammoniten, dafs er gleichfalls zu den am längsten bekannten Thüringschen Versteinerungen unserer Formation gehört. Von ihm lieferte Baumer gleichfalls eine der besseren Abbildungen (Naturgeschichte Fig. 19, a und b) und er fügte in seinem Hauptwerke sowohl, als in seiner älteren kleinen Dissertation über das Erfurtsche Gebiet einige Bemerkungen über die Thüringschen Fundorte desselben hinzu. Er nennt in dieser Hinsicht den Steiger bei Erfurt und ebenso die Erfurt benachbarten Orte Hochheim, Klepbach, Wittern, endlich das Gothaische Gebiet zwischen Bischleben und Steten. Aber viel früher noch, als bei Baumer finden sich Abbildungen unseres Nautilus in dem alten Werke von Mylius: Memorabilia Saxoniae. Leipzig 1718. Pars II. tab. VIII, die ziemlich richtig sind, ferner andere aus

derselben Zeit, aber viel weniger gute bei Büttner (Taf. XXX. Fig. 1—4 und die auf Taf. XXIII dargestellte Platte mit eingewachsenen Nautiliten) sämmtlich von Exemplaren aus den Umgebungen Querfurts und Eisenachs. Mylius Zeichnung namentlich war nach einem ziemlich grofsen Exemplar des Nautilus bidorsatus aus dem gemeinen grauen Muschelkalk von Eisenach gemacht, das, wie ausdrücklich versichert wird (II, 53), noch die inneren Scheidewände sehr deutlich darbot. Büttner fand seine Nautiliten zuvörderst zwischen Langensalza und Eisenach, dann in der Nähe Querfurts beim Dorfe Kukenburg und an anderen Punkten (S. 61, 219, 269). Endlich traf Ritter Nautiliten, die hierher gehören, zugleich mit Ammoniten zu Holz Engel und Thüringhausen bei Schwarzburg (de Dendroidis II, 32), und der schon genannte Dr. Kühn dasselbe Petrefact zwar selten, doch gewöhnlich sehr grofs bei Eisenach (Naturforscher XIX, 98), so wie Schröter, dem wir ebenfalls die erste und bis jetzt noch vollständigste Darstellung des Thüringschen Nautilus bidorsatus verdanken, diefs Petrefact häufig in der Umgegend von Weimar. Ueberall erscheint dasselbe, wie erwähnt, als so getreuer Begleiter des genannten Ammoniten, dafs es nirgends fast an allen den Orten fehlt, die Schröter als Fundorte des letzteren kennen lernte. So nannte dieser Forscher speciell die Orte Holzdorf, Mellingen, Magdala, Tiefurth, Gelmerode, Gabersdorf u. s. w. (a. a. O. I, 158) aufser dem Ettersberge und Weimars nächster Umgebung selbst [1]).

In Betreff des Baues unseres Nautilus müssen wir es

---

[1]) Im Allgemeinen ist Thüringen so reich an dem Nautilus bidorsatus, dafs Schröter (Reallexicon IV, 314) gar die Behauptung aufstellte, es möchte diefs Land überhaupt das reichste an diesem Petrefact sein. Sogar dürfte letzteres in der Häufigkeit seines hiesigen Vorkommens noch die Ammoniten übertreffen (Schröter vollständige Einleitung IV, 308).

als eine eigenthümliche Erscheinung hervorheben, dafs so selten oder vielleicht nie der Sipho beim Ammonites nodosus vorkommt, dieser umgekehrt wiederum so häufig beim Nautilus bidorsatus zu beobachten ist. Baumer schon erwähnt ihn und fügt die Bemerkung hinzu, dafs in der Nähe des Sipho sich kleine, einer Corallenschnur ähnliche Knötchen befinden. Unzweifelhaft sind letztere nichts als Petrificationen der Nervenröhre, die bekanntlich da verengt ist, wo sie die Kammerwände durchsetzt. Büttners vier Abbildungen von Exemplaren des Querfurter Nautilus stellen sehr deutlich ziemlich ansehnliche Stücke des petrificirten Sipho dar, an denen sich die normale Lage des letzteren und seine ursprüngliche Beschaffenheit noch gut erkennen läfst. Bei den Weimarschen Steinkernen des Nautilus bidorsatus ist namentlich, wie Schröter ausdrücklich versichert, die natürliche Lage des Sipho oft sichtbar (a. a. O. I, 158), zuweilen erscheint derselbe freilich auch aus seiner natürlichen Stelle gerückt. Gewöhnlich ist er bei den Thüringschen Exemplaren kurz, beinahe walzenförmig rund und sehr dick, während die Siphonen des Juraammoniten allemal lang und sehr dünn sind [1]). Originalschalen finden sich, wie es scheint, in Thüringen noch seltener, als beim Ammoniten, doch erwähnt Schröter wenigstens ein Exemplar des Originals, das er aus dem umgebenden Kalkstein des Papiergrabens bei Weimar herausgeschlagen hatte (Naturf. I, 154) [2]). In der Entwickelung dürften die Nautiliten Thüringens den dortigen Ammoniten wenigstens nicht besonders nachstehen, indem sie stellenweise

---

[1]) Auch Schröter erwähnt in seinem bereits angeführten Aufsatze im Naturforscher (I, 152) die knotige Beschaffenheit des Sipho, die er nicht unpassend mit der Gestalt eines Rosenkranzes verglich.

[2]) Der Nautilus kommt also in Thüringen fast nur in Steinkernen, die frei umherliegen, vor.

von ansehnlicher Gröfse gefunden wurden. So traf Schröter Exemplare davon zu Possendorf bei Weimar von 7¾ Zoll, zu Mellingen und Holzendorf bis von 9½ Zoll, ja zu Ottstedt ebendort gar von 10 Zoll. In Bezug auf das Vorkommen des Nautilus aufserhalb Thüringen wufste ferner bereits Baumer (Naturg. I, 319), dafs derselbe sich noch im Mansfeldschen und in Hessen, also in Ländern findet, wo er, der Autor, selbst bereits das bestimmte Vorkommen des Muschelkalks angezeigt hatte oder wo sich wenigstens durch das Vorkommen des Ammonites nodosus die Verbreitung eines mit dem Thüringschen identischen Kalksteins erwarten liefs. Alle übrigen Anführungen Baumers von Nautiliten in Deutschland gehören jedoch nicht hierher, da sie sich theils auf Goniatiten, theils auf Juranautiliten beziehen.

Zu den ausgezeichnetsten während Werners Zeit bereits bekannten Resten von Cephalopoden müssen wir endlich noch Blainvilles Conchorhynchus ornatus rechnen. Auch durch diesen sehr characteristischen Körper konnte damals die Verbreitung des Thüringschen Kalksteins bis in die Umgebungen von Göttingen ermessen werden. Die früheste Abbildung desselben finden wir nämlich bei Knorr auf Taf. H. I. a Fig. 9 und 10 nach Exemplaren von Adelgönne bei Jena, die von Knorrs Commentator jedoch nicht richtig gedeutet wurden. Baumer erwähnt den Körper nicht. Bald nach Walch beschrieb ihn gleichfalls Schröter (Lithologisches Reallexicon VIII, 308) nach mehreren Exemplaren in seiner Sammlung aus dem sogenannten Muschelmarmor von Weimar, wobei er fast noch bestimmter als Walch aussprach, dafs der Conchorhynchus nur eine geringe Aehnlichkeit mit einem Vogelschnabel habe und wohl ein Fischzahn sein könne. Glücklicher war in dieser Hinsicht Blumenbach in seiner Archaeologia tell. Spec. I. tab. II. fig. 5, a, da er den Körper vom Haimberge bei Göttingen abbildete und ihn richtig für den

Schnabel einer vorweltlichen, von den lebenden Sepien aber abweichenden Sepienart erklärte. Das häufige Vorkommen der Ammoniten und Nautiliten bei Weimar und Jena, ferner rund um den Fufs des Harzes, wie wir es durch die kleinen zahlreichen Schriften Ritters erwiesen haben, hätte früher in der That, nachdem Blumenbach das Verständnifs des Conchorhynchus eröffnet hatte, auch diesem Körper eine bedeutende Stelle neben den genannten Cephalopoden unter den characteristischen Muschelkalkversteinerungen sichern können.

2) Brachiopoden.

Den Hauptleitkörper des Muschelkalks aus der Ordnung der Brachiopoden, die Terebratula vulgaris, finde ich schon bei Baumer ziemlich gut abgebildet (Fig. 29) und erwähnt (Naturg. I, 328). Es ist diese Abbildung zugleich die erste deutlich erkennbare, indem Büttners freilich viel ältere Zeichnungen von Querfurter Exemplaren (Taf. XXVII, Fig. 11 und 12) viel weniger gut sind und die von Schlottheim (Petrefactenkunde 275) citirte Scheuchzers (Naturg. III. Fig. 114) ganz und gar nicht hierher gehört, weil sie sich auf ein glattes Exemplar der jurassischen T. biplicata von Randen bei Schafhausen bezieht. Auch Knorrs Abbildungen unserer Terebratel (Bd. II. Taf. B. I*** Fig. 2.) sind sehr undeutlich. — Was die Verbreitung unseres Körpers betrifft, so bezieht sich Füchsels Angabe, dafs Terebrateln sich im Muschelkalk aller Orten Thüringens finden, nur auf ihn, wie es auch mit den Angaben der Beiträge zur Naturgeschichte und denen von Lesser, Schröter, Baumer, Kühn und Meineke der Fall ist. Alle bestätigen übereinstimmend die aufserordentliche Häufigkeit der Exemplare unserer Art in Thüringen. So äufsern sich z. B. die Beiträge (I, 49), dafs zu Gelmerode bei Weimar ein grofses Felsstück aus wahrere Muschelmarmor bestehe, dessen Oberfläche sich mit unzähligen Terebrateln wie überstreut zeige, ferner nennt

Lesser den Thüringschen Ort Schlottheim bei Langensalze, den Berg Kohnfeld bei Nordhausen, Sondershausen und Querfurt als Fundorte von Terebrateln, die besonders bei Schlottheim so ungemein häufig seien, dafs die weifsen Steine, woraus man die Mauern des Dorfs aufführe, sich ganz voll davon zeigten (Kleine Schriften zur Geschichte der Natur. Leipzig 1770, 59). Auch an dem oft genannten Aetherberge bei Welichen zwischen Weimar und Erfurt kannte sie Lesser (Lithotheologie. Hamburg 1751, 752). Hierzu erfahren wir noch durch Schröter, dafs der Weimarsche Kalkstein fast nur aus solchen Terebrateln bestehe und dafs die Strafsen des Orts damit gepflastert seien (Naturforscher XI, 177). Man könnte, setzt Schröter hinzu, aus der Umgegend Weimars ganze Wagen damit erfüllen, und es sei nicht nöthig, bestimmte Orte ihres dortigen Vorkommens zu nennen, indem die Terebrateln, wohin man immer gehen wolle, an Bergen und Thälern nirgends vergeblich gesucht würden. Ebenso bezieht sich auf dieselbe Art Schröters Angabe über das Vorkommen von Terebrateln im Muschelmarmor und anderen groben Kalksteinen unter Chamiten bei Rettewitz und Thangelstädt (Beschreib. von Th. 63). Baumer sagt in dieser Hinsicht (a. a. O. I, 328), dafs im Bornthale bei Erfurt sich der Kalkstein fast nur aus Terebrateln zusammengebacken zeige, Kühn, dafs im Gestein von Eisenach Terebrateln von verschiedener Gröfse und in grofser Zahl eingeschlossen vorkämen (Naturforscher XIX, 99), endlich Meincke, dafs auch in dem Kalkstein von Wiederstädt im Mansfeldschen sich Terebrateln von Haselgröfse, meist aber mit zerstörter Schale fänden (Naturforscher III, 151). Später treffen wir damit ganz übereinstimmende Angaben bei Freiesleben und Schlottheim, die endlich durch die Mittheilungen der neueren geognostischen Schriftsteller ihre vollständigste Bestätigung erhielten. So beobachtete Freiesleben (Lempes Magazin für die Bergbau-

kunde. Dresden 1793. X, 106 und 107) desgleichen Terebrateln haufenweise zu Zöddelbach und auf dem Rädel bei Freiburg an der Unstrut im Muschelkalk, und es sah auch Schlottheim bereits im Jahre 1791 in dem grauen Thüringschen Kalkstein von Burgtonna neben Trigonellen, Ostraciten, Mytuliten, Turbiniten zahlreiche Ammoniten und Terebrateln (Voigt III, 134). Ganz entsprechend diesen älteren Angaben berichtete in neuerer Zeit wiederum Leop. v. Buch, dafs Terebratula vulgaris millionenweise bei Querfurt die Schichten bilde (über Terebrateln 39), dann Geinitz (Beitrag zur Kenntnifs des Thüringschen Muschelkalkgebirges. Jena 1837, 14 und 27), dafs Conglomerate im Muschelkalk zu Mattstedt bei Jena fast ausschliefslich aus derselben Brachiopode bestehen, endlich noch Credner (a. a. O. 101), dafs letztere in massenhafter Anhäufung in den oberen Abtheilungen des Thüringschen Muschelkalks erscheine. Die Thüringschen Exemplare sind indessen nach den älteren Angaben meist nur Steinkerne, obwohl auch bei Weimar häufigst Originale mit brauner und weifser Perlmutterschale vorkommen (Schröter Tangelstädt 62 und im Naturforscher XI, 177; dann Freiesleben bei Lempe 106). — Sogar die Verbreitung der Terebrateln gegen Norden zu findet sich schon bei Lesser bemerkt, der als Fundorte derselben Eimbek, Gandersheim und Goslar anführt (Kleine Schriften 59). Letzterer Fundort wird gleichfalls von Ritter in seiner Oryctographia Goslarensis S. 20 und in seinen Supplementa scriptorum Historico physicorum. Helmstad 1748, 39 genannt, wo dieser Autor namentlich glatte Anomien vom Katzenberge bei Goslar anführt.

3) Gasteropoden.

Im Muschelkalk sind bekanntlich Gattungen und Arten von Gasteropoden wenig zahlreich, weshalb auch in den älteren Werken aufser den Fundorten weniger Patellen und der etwas häufigeren Dentalien nur solche Steinkerne vorkommen,

die sich auf die jetzige Rostellaria scalata Alb. oder Melania Schlottheimii Quenst. und auf Buccinumarten zurückführen lassen. So sind Ritters (Oryct. Calenb. I. Fig. 6), Leibnitz (Prot. Taf. IX. Fig. 1—5) und Büttners (Taf. XVI. Fig. 1; XXVII, 2, 16, 19 u s. w. u. XXIX) und Knorrs Zeichnungen (CVIII, 1) deutliche Abbildungen der Rostellaria scalata, nicht minder die bei Mylius (Taf. XII, 2, 17, 18) u. s. w. Selbst die sehr unvollständigen Abbildungen Fig. 9 und 10 bei Baumer und Taf. X. Fig. 2 in Walchs Steinreich gehören zu derselben Gasteropode, die bei den älteren Petrefactologen unter dem angeblich zuerst bei Mylius (a. a. O. I, 70 u. 71) dafür gebrauchten Namen Turbinit vorkommt (Baumer Naturgeschichte I, 310; Schröter im Naturforscher IV, 185). Nur hin und wieder beobachtete Schröter noch Spuren der natürlichen Schale an Exemplaren der Umgebung von Weimar (Naturforscher IV, 185). Aufser Weimar selbst ist diefs Petrefact aber noch an anderen Punkten des Weimarschen Gebiets verbreitet, wie z. B. zu Tiefurt, Magdala, Ottstädt, Flurstedt, am Ettersberge (Naturforscher IV, 186—191) und zu Rettewitz, an Fundorten, die sämmtlich Schröter erwähnt. Nach den Beiträgen (I, 43) wird die Rostellaria ferner im Weimarschen im Papiergraben, in der Teufelskrippe und beinahe in allen Wasserrissen gefunden, wo sie meist mit Ammoniten, Chamiten, Mytuliten, und anderen marinen Conchylien erscheint. Ihre Matrix ist dann ein wahrer Muschelmarmor, was auch Schröter (Thangelstädt 94) von den Vorkommnissen bei Thangelstadt versichert, wo unsere Gasteropode besonders von zerbrochenen Dentalien und Buccinitenschalen begleitet wird. Nächst dem Weimarschen wird das Vorkommen der Rostellaria oder Melania durch Baumer im Erfurtschen (im Bornthal, bei Hochheim und hinter Windischholzhausen (N. I, 310)) und im Mansfeldschen, durch Walch bei Querfurt angeführt. Alle diese Angaben verbunden mit Wolfarts

Zeichnungen Hessischer Exemplare von Spangenberg (Hassia subterr. Taf. VII, VIII, XI und XII), dann mit den Abbildungen und Bemerkungen Ritters über Turbiniten im Calenbergschen (Oryctograph. Calenb. I. Fig. 6.) und zu Reinsfeld bei Arnstadt (Lucubratio de Alabastris Schwarzburg 1732, 30) ergaben früh genug und sehr bestimmt, dafs die in Rede stehende Versteinerung fast an allen Punkten sich findet, wo das Vorkommen der Ammoniten im mitteldeutschen Kalkstein bekannt war, so dafs sie gleich diesen für einen beständigen Leitkörper des Wernerschen und Füchselschen Muschelkalks in und aufserhalb Thüringen gelten konnte. Aber das Vorkommen unseres Petrefacts in Thüringen vermochte noch eine andere wichtige Folgerung zu veranlassen, wenn man die geognostische Bedeutung der Petrefacten überhaupt früher in Deutschland nicht zu sehr vernachlässigt hätte. Indem nämlich Schröter versicherte (Thangelstädt 95), dafs die eben erwähnten Turbiniten mit Dentalien zu Rettewitz auch im klaren festen Sandstein vorkommen, ferner Mylius (I, 65, 70) angibt, dafs seine Turbiniten zu Querfurt im Sandstein gefunden würden, endlich noch Ritter übereinstimmend damit berichtet (Lucubr. de Alabastr. Schwarzb. p. 18), dafs auch zu Sondershausen die schönen Turbiniten in einem Steinbruche auf weifsen Sandstein vorkämen, so stellte es sich deutlich heraus, dafs dieser nach Füchsels und Baumers Forschungen unter dem Muschelkalk liegende Sandstein (d. h. der bunte Sandstein) in Bezug auf diese Rostellaria wenigstens nicht streng vom Muschelkalk gesondert ist. Da die Vorkommnisse noch anderer gleich zu erwähnender Gasteropoden und Conchiferen ganz zu demselben Resultat führen, so war allerdings schon in der Vor Wernerschen Zeit anzunehmen, dafs die paläontologischen Verhältnisse keine so strenge Sonderung des bunten Sandsteins und des Muschelkalks gestatten dürften, als später Werner nach petrographischen Characteren einzu-

führen sich veranlafst fand [1]. — Die Gröfse der Turbiniten ist in Thüringen sehr verschieden, doch werden sie ganz klein beinahe gar nicht gefunden, während sie umgekehrt zuweilen in diesem Lande in einer für Gasteropoden der älteren Vorwelt fast ungewöhnlichen Länge erscheinen. So berichteten die Beiträge, dafs in einer der damaligen Weimarschen Sammlungen sich ein Exemplar von über 7 Zoll Länge befunden habe (I, 44), und Ritter bildete gar ein sehr wohl erhaltenes aus dem Sandstein von Sondershausen (Fig. 1. des Lucubr. de Alab. Schwarzb.) ab, das angeblich 9½ Zoll Länge hatte, also eine Gröfse, die sich nur bei dem tertiären Cerithium giganteum und einigen silurischen Orthoceratiten finden dürfte.

Die zweite, am häufigsten im Muschelkalk vorkommende Gasteropode gehört in verschiedenen Arten der Gattung Buccinum an. Schröter, Walch (Steinreich X, 3) und Baumer (Naturgeschichte I, Fig. 10 und S. 310) scheinen übereinstimmend einen Theil der hierher gehörenden Exemplare zur Gattung Strombus gerechnet zu haben, doch dürfte der Unterschied, den der erste Autor zwischen Strombiten und Bucciniten nach der verschiedenen Gröfse der letzten Windung bei den Steinkernen aus dem Muschelkalk einzuführen suchte (Thang. S. 97), schwerlich durchgreifend sein. Auffallend ist hierbei namentlich auch, dafs während der Verfasser der Beiträge (I, 43) versichert, von wirklich versteinten Bucciniten bei Weimar gar nichts gefunden zu haben, umgekehrt Schrö-

[1]) Es ist nicht ohne Interesse, diefs hervorzuheben, da bekanntlich erst Alberti im Jahre 1834 in seiner Monographie des Trias auf die wesentliche Gleichheit der Versteinerungen des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers aufmerksam gemacht hatte und weil auffallender Weise weder bei Geinitz (Goea 103), noch bei Credner (S. 100) eine Rostellaria oder Melania im Thüringschen oder Querfurter bunten Sandstein erwähnt wird.

ter behauptet (Naturforscher IV, 185), dafs ihm kein einziges Vorkommen eines Strombiten in derselben Gegend vorgekommen sei. Uebrigens lieferte das von Schröter beobachtete Vorkommen von Buccinum im festen Sandstein bei Rettewitz (Thangelstädt 100) einen weiteren Beweis für die Identität der Versteinerungen im Thüringschen Muschelkalk und bunten Sandstein.

Nächst den beiden eben erwähnten in unserem Muschelkalk am häufigsten vorkommenden Gasteropoden werden von den älteren Autoren auch einige Patellen und Dentalien darin erwähnt. Erstere kannte Baumer noch nicht, aber schon im J. 1774 gab Schröter von einer grofsen in Weimars Umgebung gefundenen Patelle Nachricht (Journ. für Liebh. des Steinr. I, 315 u. Einleit. IV, 248), welche er im Naturforscher (IV, 199—200) später wiederholte. Schlottheim führte dieselbe von ihm aus Schröters Nachlafs erworbene Versteinerung als Patellites discoides in der Petrefactk. 114 auf und lieferte, ebenfalls wie Schröter, von ihr in den Nachtr. dazu eine Abbild. (XXXII, 3). Es ist diefs die jetzige Calyptraea discoides Goldf. — Walch versicherte dagegen Patellen ziemlich häufig bei Jena entdeckt zu haben; während sie bei Weimar seltener sein sollen. Nach Schröter sind aber diese Walchschen Exemplare, die hier und bei Erfurt im Muschelmarmor vorkommen, nicht deutlich genug, um sie bestimmen zu können (Journ. für Liebh. I, 317). Später lernte jedoch Schröter eine deutliche und eigenthümliche Patelle im Weimarschen Muschelkalk kennen (Nat. VIII, 216 u. 217), die von Schlottheim Patellites mitratus genannt wurde (Nachtr. XXXII, 4). Immer aber mufs die Zahl der Patellenarten im Thüringschen Muschelkalk klein sein, weil weder Schlottheim, noch Credner zu der Zahl der durch Schröter bekannt wordenen Arten neue hinzugefügt haben. — Viel häufiger sind dagegen die Dentalien von den älteren Forschern beobachtet worden, obgleich auch sie sich nur auf eine oder viel-

leicht zwei verschiedene Arten zurückführen lassen. Ihr Vorkommen bei Querfurt wurde zuerst durch Büttner (S. 266), dann durch Scheuchzer bekannt, der Exemplare auch von daher zugesandt erhielt (a. a. O. III, 291); später berichtete noch Baumer von dem Vorkommen derselben im Erfurtschen zwischen Kleppbach und Windischholzhausen (a. a. O. I, 303), Kühn von dem im Eisenachschen (Naturf. XIV, 99), endlich Schröter von dem bei Querfurt, Langensalza, Jena, Schraplau (Reallexicon I, 409), so wie zugleich letzterer erwähnt, dafs Dentalien in einem wahren Muschelmarmor zu Tiefurt mit Mytuliten und Trigeonellen erscheinen (Naturforscher V, 193). In den Umgebungen von Weimar selbst sind jedoch Dentalien nach Schröter nicht häufig. Aufser dem Muschelkalk kommen sie im bunten Sandstein vor, in welchem sie Schröter (Thangelstädt 79) in gröfster Menge bei Rettewitz antraf. Sie sind also das 3te in Thüringen dem Muschelkalk und bunten Sandstein gemeinschaftliche Petrefact. Die Anhäufung der Dentalien bei Rettewitz erweist übrigens, dafs sie dort einst, wie überall, gesellig gelebt haben, und dafs die Verbreitung ihrer Reste in der Trias nicht allein auf den oberen und unteren Theil des Kalksteins von Friedrichshall beschränkt ist (v. Strombeck Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Berlin 1849. I, 129), sondern dafs dieselbe bis in viel tiefere Regionen reicht. Schlottheims Mittheilung, dafs im Farrenstädter Muschelkalk wohl erhaltene Dentalienschalen vorkommen (Petrefactenkunde 94), Credners Angabe über das Auftreten des Dentalium laeve bei Waltershausen (a. a. O. 101), endlich die Erwähnung der Dentalien zu Mattstedt durch Geinitz (Muschelkalk 27) thun dar, dafs in der That diefs Petrefact in einer ungemein grofsen Verbreitung in Thüringen auftritt. — Von der Schale fand bereits Schröter Exemplare bei Thangelstädt (T. 79 und 82). Indem aber dieser Forscher ausdrücklich noch dabei erwähnt, dafs er hier

unter den Exemplaren mit natürlicher Schale keine gestreifte habe entdecken können, scheint sich wirklich Strombecks Vermuthung gegen Quenstädt, dafs es Originalschalen von Dentalien mit glatter Oberfläche geben könne (Deutsche Geol. Zeitschrift I, 128), und dafs Dentalium torquatum nicht immer das Original der glatten Dentaliensteinkerne im Muschelkalk sei, zu bestätigen. — Gelegentlich will ich noch hinzufügen, dafs Anhäufungen von dergleichen Steinkernen sich selbst bei Rüdersdorf finden, wo ich sie vor etwa 4 Jahren, zum ersten Male, wie ich glaube, beobachtet habe, indem Klöden von ihrer dortigen Existenz noch keine Nachricht gibt, und auch die mir bekannten Sammlungen von Rüdersdorfer Versteinerungen damals nichts davon enthielten.

4) Conchiferen.

a) Ostrea difformis findet sich bei Baumer (Naturgeschichte Fig. 23) nach einem grofsen und schönen Exemplar von unbekanntem Fundort, muthmafslich aber nach einem aus dem Bornthal bei Erfurt dargestellt, indem der genannte Autor Austern in einzelnen Exemplaren aus dieser Localität kannte. Doch kommen diese im Bornthal, wie er sagt, nur selten vor. Schröters gefaltete Chamiten (Chamitae plicatae) gehören nach Walchs Figur (Steinreich XVI. Fig. 3 links) unzweifelhaft ebenfalls hierher. Ist diefs richtig, so dürfte überhaupt Ostrea difformis im Weimarschen Muschelkalk selten sein, da Schröter gefaltete Chamiten bei Thangelstädt ungemein selten antraf (Th. 56) und in seiner Beschreibung der Petrefacten aus den Umgebungen Weimars im Naturforscher sie nicht einmal erwähnt. Sogar Schlottheim besafs in seiner Sammlung nur ein einziges Exemplar der O. difformis von daher (Petrefactenk. 245). Auch die Beiträge (I, 45) erwähnen in den Umgebungen Weimars keine bestimmte Exemplare unserer Art, sondern berichten nur gelegentlich, dafs dort gefundene Pectenschalen zuweilen mit kleinen Austern so

bedeckt seien, dafs es schwer falle, ihre Natur zu erkennen. Wozu endlich die Austern zu rechnen sind, welche Schröter bei Weimar auf Nautilussteinkernen (Journ. II, 322) und am Pfaffenberge bei Thangelstädt (Th. 51) fand, läfst sich aus dessen kurzen Angaben nicht ermitteln.

b) Pecten discites. Wie schon erwähnt (S. 486), war es Füchsel zuerst, der die Disciten unter den characteristischen Petrefacten des Muschelkalks aufführte. Abgebildet wurde diese Art am frühesten bei Walch (Steinreich S. 106; Tafel XIII. Fig. 2.). Bald darauf finde ich sie auch bei Schröter erwähnt, der Disciten theilweise mit, theilweise aber auch ohne Schale, doch nicht grade häufig bei Thangelstädt antraf. Er hielt sie für geeignet eine eigene Gattung zu bilden, die durch eine zweiklappige, kreisrunde, am Schlosse mit Ohren versehene, auf der Oberfläche der Originalschale völlig glatte oder mit ungemein subtilen bogenförmigen Streifen versehene Muschel von mittlerer Gröfse characterisirt werde. Wo diese Streifung vorhanden sei, finde sie sich selbst auf den Ohren, nur longitudinal (Thangelstädt 41 — 45). Von den feinen Längsstreifen oder kleinen vertieften Punkten, welche nach Schlottheims frühester Bemerkung der ganzen Oberfläche der Disciten ein sehr zierliches Ansehen gäben, erwähnt jedoch keiner der älteren Autoren Etwas. Schröter trennte übrigens diese Art so bestimmt von den Pecten, dafs er sogar von den Umgebungen Thangelstädts und auch Langensalzas, wo gleichfalls Disciten vorkommen, ausdrücklich behauptete, man habe daselbst noch nie eine Spur eines wahren Pectiniten entdeckt (lithologisches Reallexicon (I, 412). Aufser diesen ebengenannten Fundorten kannte Schröter Disciten selbst noch zu Esperstädt (Reallex. II, 412). Baumer und der Verfasser der Beiträge führen sie dagegen gar nicht an. Bemerkenswerth ist endlich, dafs Schröter Disciten bei Weimar nicht allein im Mu-

schelkalk, sondern auch im bunten Sandstein antraf (Reallexicon II, 412).

c) Pecten laevigatus dürfte sich zuerst bei Baumer (Fig. 24) abgebildet finden, der aber seine Zeichnung für die eines glatten Chamiten ausgab. Eine gleiche, aber noch vollständigere, hierher gehörige bildliche Darstellung von einem schönen Exemplar lieferte wenige Jahre später Schmidt (in seiner Hist. mineral. Beschreibung der Umgegend von Jena. Gotha 1779 auf Taf. III. Fig. 4.), der dieselbe gleichfalls zu den glatten Chamiten zog (S. 135). Die Vergleichung beider Abbildungen mit der Schlottheims von dem jetzigen Pecten laevigatus (Nachträge Taf. XXXV. Fig. 2.) zeigt ferner die genaueste Uebereinstimmung, so dafs gar nicht daran gezweifelt werden kann, dafs die Geognosten und Petrefactologen den Pecten laevigatus früher überhaupt zu den glatten Varietäten der Chama gezogen haben. Baumers u. Schmidts Zeichnungen erweisen nämlich, dafs ihre Exemplare eine regelmäfsige kreisförmige Gestalt, eine nicht unansehnliche Gröfse, eine flache Oberfläche mit zahlreichen feinen concentrischen Anwachsstreifen und deutliche Ohren hatten, ganz wie Schlottheim unseren Pecten laevigatus darstellte. Warum aber die beiden zuvor genannten Forscher diesen Pecten von den übrigen getrennt und zu den Chamiten gestellt haben, findet man bei ihnen nicht angegeben, während gerade andere ältere, gleichzeitige Autoren, wie namentlich Schröter (Thangelstädt 45) mit bestimmten Worten den Mangel aller Ohren am Schlosse zu den characteristischen Kennzeichen rechneten, wodurch sich die Chamiten von den Pecten und Disciten unterscheiden liefsen. Die erste bestimmte und zugleich richtige Ansicht über die ohrenlosen Formen des Pecten laevigatus, finden wir jedoch bereits in den Beiträgen, deren Herausgeber ausdrücklich versichert (I, 44—46), dafs diejenigen Compafsmuscheln (der alte Name von Pecten), welche bei Weimar im Mut-

tergestein liegen, seltener ihre Ohren verloren hätten, während umgekehrt alle die Exemplare, die sich nicht mehr auf ihren primitiven Lagerstätten befänden, durch äufsere Einflüsse leicht ihrer Ohren beraubt worden seien. Höchst wahrscheinlich gehören endlich hierher die flachen geohrten, von Schreber aus dem zu Ophausen bei Querfurt überall anstehenden Muschelkalk angeführten Exemplare (Lithogr. Hal. 53). Baumer kannte nicht minder unser Petrefact an verschiedenen Punkten bei Erfurt, z. B. vom Aethersberge, aus dem Bornthale, vom Steiger, von Tiefthal, Wittern, Mevisburg, Vargula, dann aus dem Weimarschen, Schwarzburgschen, Mansfeldschen und aus Sachsen (a. a. O. I, 324); Schmidt gleichfalls von mehreren Stellen bei Jena, wozu er namentlich den Gehnsig- (S. 93), Johannes- (S. 58), Göttersche- (S. 73) und Forstberg (S. 75), endlich auch den Apoldaer Steiger (S. 85) rechnet, mit der Bemerkung, dafs dasselbe bei Jena zu den besten und häufigsten Versteinerungen gehöre (S. 134), ferner Schröter vom Pfaffenberg bei Thangelstädt, wo die Exemplare nicht minder sehr häufig und schön vorkommen sollen (Thangelstädt 48), endlich erwähnen es die Beiträge in den Umgebungen von Weimar am Ettersberg, im Papiergraben, im Gelmeroder Grund und besonders an der Altenburg (I, 44). Die Exemplare haben noch fast durchweg ihre Originalschale, die Schmidt an einigen Jenaer Exemplaren von Seewürmern durchbohrt oder mit einer Brut ganz kleiner Austern bedeckt fand (S. 134). Letzteres wird auch bei Weimar bemerkt, wo, wie schon erwähnt, die Klappen sich zuweilen so dick mit kleinen Austern bedeckt finden, dafs es schwer wird, deren Natur zu erkennen (I, 46). Die Originalschalen sind gemeinlich von brauner Farbe (Beiträge I, 45; Schröters Thangelstädt 50), was, wenn dieselben auf weifslichem Kalkstein aufliegen, wie der Verfasser der Beiträge versichert, einen prächtigen Anblick gewährt. Mitunter kommen aber auch

weifsliche und schwarze Exemplare vor. Die Gröfse der Exemplare ist ebenfalls verschieden; zuweilen wird sie ganz ansehnlich. So erwähnen die Beiträge eins derselben aus der Umgegend von Weimar, das 6 Zoll Länge und eben so viel Breite hatte.

d) Gervillia socialis. Die frühesten Abbildungen dieser in Thüringen so ungemein verbreiteten und stellenweise in zahllosen Exemplaren aufgehäuften Versteinerung finden sich bei Mylius (I. Taf. XII.) und Büttner (Taf. XXVIII.), bei Mylius aber, wie es scheint, nicht nach Exemplaren aus dem Muschelkalke, sondern aus dem Sandstein entworfen, indem dieser Autor ausdrücklich versichert (I, 65 und 69), dafs die von ihm abgebildete Steinplatte aus dem Sandstein von Querfurt gekommen sei [1]). Auch bei Jena erwähnt Schmidt, das Vorkommen dieses Petrefacts an verschiedenen Punkten, z. B. am Apoldaer- (S. 85) und Ketschauer (S. 77) Steiger, am Johannisberge (S. 58), im Mühlthale (S. 79) und endlich am Forstberge (S. 75), wo es gewöhnlich in Menge und in guter Ordnung auf den Platten erscheine. Zuweilen treten hier die Exemplare sogar in solcher Häufigkeit auf, dafs sie keine

---

[1]) Die wiederholten Anführungen von Versteinerungen aus der Umgebung Querfurts erweisen den grofsen Reichthum, den diese daran besitzt und lassen es nur bedauern, dafs kein neuerer Geognost oder Petrefactolog sich mit ihrer Untersuchung beschäftigt hat. Büttner nennt namentlich die Orte Weidenbach im Osten, Steigra, Gleina, Schriplitz, Bibra im Süden, Gatterstädt, Farrenstädt, Guckenburg und Schraplau im Norden, so wie endlich auch den Ort Lodersleben im Westen von Querfurt als solche, wo sich Muscheln fänden. Besonders, sagt er, gebe es daselbst ungemein viele gestreifte Muscheln nach Westen und Osten zu, breite und glatte nach Norden und Süden. Nach der Versicherung eines Sachverständigen soll es sogar, wie Büttner anführt (S. 263), möglich sein, aus der Querfurter und der angränzenden Gegend gegen 200 Muschelarten zusammenzubringen.

andere Geschöpfe unter sich zu dulden scheinen. Ihre Gröfse steigt in Thüringen bis ¾, ja selbst bis zu 2½ Zoll. Im Weimarschen geben ferner die Beiträge den Ettersberg, den Papiergraben, die Teufelskrippe und Gelmerode als Fundorte unserer Art, aber mit dem Bemerken an, dafs ausgeschälte freie Exemplare besonders mit den beiden Hälften sehr grofse Seltenheiten seien; aufserdem wird in den Beiträgen noch Langensalza in dieser Hinsicht genannt (I, 54—53). Zu den Weimarschen Fundorten rechnet endlich Schröter die Umgebungen Thangelstädts, wo diefs Petrefact an verschiedenen Stellen von ihm wahrgenommen wurde. Auch hier erscheint es in Klumpen angehäuft oder in der Mitte eines Muschelmarmors. Auffallend ist es dagegen, dafs Baumer von Gervillien bei Erfurt gar nichts erwähnt. Wenigstens war es mir nicht möglich, sie aus seinen Figuren herauszufinden. — Aber fast überall in Thüringen sind die Gervillien nur Steinkerne, indem Originalschalen zu den grofsen Seltenheiten gehören. Sichtbare Querstreifen zeigen die Exemplare von Langensalza (Beiträge I, 53).

e) Mytilus eduliformis zieht Schröter seiner langgezogenen und keilförmigen Gestalt wegen schon zur Gattung Pinna, während die Beiträge (I, 53) diesen Körper noch als eine eigenthümliche, glatte Varietät der Mytuliten anführen. In II, 114 der letzteren Schrift wird ferner ein pinnaähnlicher Körper aus Thüringen angeführt, der unzweifelhaft auch hierher gehört. Im Weimarschen sind Exemplare dieser Art übrigens so selten, dafs der Herausgeber der Beiträge nur ein einziges bei Weimar selbst vorfand, und dafs Schröter so wenig diesen Mytilus bei Thangelstädt, wie Schmidt bei Jena nahmhaft machte.

f) Lima striata und Lima lineata wurden früher, bis Schlottheim beide Arten selbstständig constituirte, zusammen unter dem allgemeinen Namen der gestreif-

ten Chamiten (Chamae striatae), die aber aufserdem noch andere Petrefacten, wie z. B. die bereits genannte Ostrea difformis als Chama plicata umfafsten, begriffen. Es ist deshalb schwierig und fast unmöglich, die für den ganzen Complex der von den älteren Autoren aufgestellten gestreiften Chamiten vorkommenden Angaben der einen oder der andern von beiden genannten Arten der jetzigen Lima zu vindiciren. Da Schröter jedoch zuerst die Nothwendigkeit fühlte, die Chamiten in einzelne Gruppen zu sondern, so lassen sich auch die Charactere seiner eigentlichen gestreiften Chamiten (Chamae striatae speciatim sic dictae, Thangelstadt 57—59) am Besten auf unsere Lima lineata beziehen. Nach dem Herausgeber der Beiträge kommen gestreifte Chamiten sehr häufig bei Weimar vor; selten fehlen sie hier an einem Orte, wo es überhaupt Versteinerungen gibt. Aber gut erhaltene Exemplare erscheinen nicht gar oft, wie ein Gleiches mit solchen der Fall ist, die noch beide Klappen besitzen. Die Originalschale ist meist braun gefärbt, nur zuweilen findet sie sich ziemlich weifs (I, 47). Baumer erwähnte gleichfalls das häufige Vorkommen gestreifter Chamiten zuvörderst im Erfurtschen (I, 325) hinter Windischholzhausen, dann im Mansfeldschen, so wie Schmidt bei Jena diejenige Unterabtheilung der gestreiften Chamiten antraf, welche Schröter kammförmige (Ch. pectinatae) genannt hatte [1].

g) Trigonia (Myophoria) vulgaris u. Trigonia (Myophoria) pes anseris. Von der ersten dieser beiden Arten

[1]) Andere ältere Petrefactologen begriffen die Lima striata gar unter die Pectunkeln (Schröter Reallexicon I, 255), woraus sich folgern läfst, dafs auch die von M. R. Rosinus südlich Hanöverisch Münden gefundenen gestreiften Pectunkeln, mit denen Turbiniten, glatte Chamiten u. s. w. vorkommen (Tentaminis de Lithozois ac Lithophytis olim marinis, jam vero subterraneis Prodromus sive de stellis marinis disquisitio. Hamburgi. 1719, 2), nichts als Exemplare unserer Art sind.

gab Baumer, den sie unter dem Namen der glatten Trigonelle (Trigonella laevis) aufführte, eine Zeichnung (Fig. XXVI), welcher bald eine zweite in Walchs Steinreich (Taf. XVIII. Fig. 1) folgte. Später lieferte Knorr eine Abbildung des Tr. pes anseris nach Exemplaren von Adelgönne bei Jena (Taf. II, 1. Taf. B** Fig. 8). Auch bei dieser Gattung ist es so wenig, wie bei den Chamiten möglich, in den vielen älteren Angaben zu sondern, was sich auf die eine oder die andere der genannten Arten bezieht, indem nur Baumer, Walch und die Beiträge auf die Verschiedenheit der Gestaltung der hierher gehörenden Körpern aus dem Muschelkalk hinwiesen. So bemerkte Baumer, dafs die Oberfläche der Klappen seiner glatten Trigonella in drei Loben zertheilt sei (Naturg. I, 326), und bald darauf verglichen Walch (bei Knorr) und die Beiträge ganz passend das Ansehen der viel flacheren Tr. pes anseris mit den Füfsen von Gänsen oder Enten. Der erst genannte Forscher fand nun die glatte Trigonelle häufig im Erfurtschen zu Mevisburg, im Gothaischen zu Steten; nicht minder häufig sind dieselben aber auch bei Jena, wo sie nach Schmidt (a. a. O. 136) an den meisten Orten auf der Oberfläche grofser Platten erscheinen. Schmidt sah übrigens selbst in diesem Petrefact in Uebereinstimmung mit allen Naturforschern seiner Zeit (Beiträge I, 54; Walch Steinr. II, 112) einzig Steinkerne, die theils vollständig, theils nur zur Hälfte vorhanden seien. Da man aber das Schlofs der Trigonellen früher noch nicht kannte, so gab es schon in den 70ger Jahren des vorigen Jahrhunderts eine Ungewifsheit darüber, von welchem Original überhaupt die Steinkerne abstammten. Die bei den sich jetzt gegenüberstehenden Beobachtungen von Goldfufs (Petref. II, 196), Alberti (Leonhard Jahrb. 1845, 673) und Wifsmann (Leonhard Jahrb. 1842, 310) noch immer schwebende Frage über die Nothwendigkeit der Absonderung der Myophorien von Trigonia würde in-

dessen viel früher vielleicht zur Entscheidung gelangt sein, wenn das durch Schröter zu Lengefeld bei Weimar, also im Muschelkalkgebiet, gefundene angebliche Original der Trigonia (Thangelstädt 65) bei genauerer Untersuchung sich wirklich als solches bestätigt hätte. Da die Untersuchung aber nicht erfolgt ist und bei dem wahrscheinlichen Verluste des Exemplars schwerlich noch erfolgen dürfte (Schlottheim erwähnt nämlich dasselbe nicht mehr, und so ist es auch nicht mit der Schlottheimschen Sammlung nach Berlin gekommen), so bedarf es anderweitiger glücklicher Funde solcher Art, um hierüber ins Klare zu kommen. Tr. pes anseris findet sich übrigens bei Weimar, wie der Herausgeber der Beiträge versichert, viel seltener, als Tr. vulgaris, indem es ihm nur eines einzigen Exemplars, das aber 2½ Zoll Länge und 1½ Zoll Breite hatte, dort habhaft zu werden gelang (I, 56). Die gewöhnliche Trigonie ist endlich auch nicht auf den Muschelkalk beschränkt, sondern wurde noch im bunten Sandstein durch Schröter gefunden (Schröter Thangelstädt 67; Reallex. I, 285).

h) Myacites elongatus. Hierher wäre namentlich Baumers Abbildung eines sogenannten Mytuliten und muthmafslich noch die Fig. 35. desselben Autors von einem sogenannten Telliniten zu rechnen. Ueber jene Versteinerung berichtet der Autor (I, 230), dafs sie in Thüringen und im Mansfeldschen häufig sei und im Gothaischen sogar ganze Schichten bilde, worin alle Exemplare nach dem Schwerpunkte lägen. Auch die sogenannten Musculiten gehören unzweifelhaft hierher; sie erscheinen besonders grofs und schön bei Weimar am Ettersberge und angeblich hier sogar viel ausgebildeter, als bei Jena, wo sie zugleich nicht häufig sind. An beiden Orten sind es nur Steinkerne, während die bei Arnstädt vorkommenden Musculiten noch die Originalschale haben (Beiträge I, 109). Musculiten erwähnen endlich Schreber (47) und Lerche

(Oryctogr. Hal. 1730, 36) aus dem sogenannten Marmor des Muschelkalkgebiets von Querfurt und von Lieskau bei Querfurt. — Seine angebliche Telliniten traf Baumer häufig zu Mevisburg und im Gothaischen zu Bischleben (I, 231). Ob endlich auch der in Walchs Steinreich (Taf. XX. Fig. 2.) gezeichnete und von Schmidt (S. 93 u. 138) am Ghensigberge bei Jena zuweilen gefundene Tellinit hierher gehört, wage ich nicht zu entscheiden.

IV. Echinodermen.

Es ist eine bekannte Thatsache, dafs, obwohl diese Classe sich im Muschelkalk im Gegensatze zur Oolith- und zur Kohlengruppe durch eine ungemeine Armuth an verschiedenartigen Formen auszeichnet, dafs der Reichthum des Muschelkalks dagegen an Trümmern von Individuen einer einzigen Art derselben, des Encrinus liliiformis, um so erstaunlicher hervortritt. Schon die älteren Beobachter bei Querfurt, Mylius und Büttner, hatten die Anhäufung der Encrinitenreste in den Umgebungen dieses Orts wahrgenommen, indem Erster Encrinitenstielglieder (Trochiten) als eine ganz bekannte Erscheinung bei Sachsenburg, Querfurt und an anderen Thüringschen Orten erwähnt (a. a. O. II, 32 und 35) und Letzter Gleiches von Schraplau angibt (276). In Uebereinstimmung hiermit sagt auch Schröter bezüglich Thüringens in dieser Hinsicht ganz richtig (Thangelst. 105): „Was man bei den Trochiten am Meisten zu bewundern hat, das ist ihre unglaubliche Menge, indem sie an unzähligen Orten und allenthalben in grofser Menge gefunden werden. Selbst in meiner Gegend (d. h. Thangelstädt), sind sie so häufig, dafs wenn man alle ohne Unterschied sammeln wolle, man ganze Wagen damit anfüllen könnte." Gleiche Anhäufungen von Trochiten wurden im Muschelkalke anderer Gegenden Thüringens durch Kühn, Freiesleben, Schlottheim beobachtet. So versicherte Kühn (Naturf. XIX, 96—100), dafs in der gebirgigen Gegend vom Rams- und Mosen-

berge bis nach den Dörfern Spichra, Lengeröden, Krauthausen NNW. von Eisenach ganze Berge davon voll seien, Freiesleben (Lempe X, 106), dafs Trochiten zu Zöddelbach bei Freiburg ganz allein abgesonderte und sehr feste Schichten bildeten, endlich Schlottheim (Voigt Abhandlungen III, 184), dafs bis 6 Fufs dicke Schichten des Kalksteins am Holzberge bei Tonna gleichfalls daraus beständen. Berücksichtigen wir nun, dafs sich auch in Nord Thüringen nahe dem Südfufse des Harzes, nämlich zu Grofs Ehrig bei Keula, am Bonifaciusberge bei Günserode im Schwarzburg Sondershausenschen, zu Bleicherode und Grofs Bodungen im Preufsischen Thüringen nach Ritters älteren Beobachtungen (de Alab. Hohenstein. 23, 24, 29; Commentatio II. de Dendroidis II, 20) und nach Lessers Schriften theils zur Geschichte der Natur, theils zur Physicotheologie eine grofse Masse solcher Trochiten in den dort anstehenden Kalksteinen finden, ferner dafs ähnliche Gebilde am Nordost und Nordrande des Harzes durch den ersten verdienten Forscher nachgewiesen wurden, da er selbst am grofsen Katzenberge bei Goslar die gröfste Menge Trochiten (Oryctogr. Goslar. 20) und zu Brügge an der Leina unfern Hildesheim gar die gewaltigsten Felsen aus denselben gebildet fand (Oryctogr. Calenb. I. 13 und II, 23), endlich dafs Meineke im Halberstädtschen also am östlichen Fufse des Harzes (Naturforscher XI, 165) eine ähnliche Fülle von Trochiten wahrnahm, so wäre es allerdings dankbar, durch geognostische Untersuchungen zu ermitteln, wieweit die Verhältnisse des subhercynischen Trochitenkalks nach Süden zu fortsetzen, und wo etwa dessen Scheide gegen die sehr abweichenden Verhältnisse der Thüringschen Trochitenkalke sich findet. Indem nämlich nach v. Strombecks umfassenden und gründlichen Untersuchungen die mit Trochiten erfüllten Schichten im Braunschweigschen einen einzigen untrüglichen Orientirungshorizont in den oberen Schichten der mittleren Ab-

theilung des über den Dolomiten ruhenden Muschelkalks bilden (Geol. Zeits. I, 166), mufste die Bildung derselben in Thüringen sich meist mehrfach wiederholt haben, weil nach den Untersuchungen von Zenker, Schmidt und Credner hier bekanntlich Trochitenkalke in mehreren Ablagerungen über einander vorkommen. Selbst auch gröfsere Stücke des Encrinusstiels (sogenannte Entrochiten der älteren Autoren) finden wir früh genug angeführt, indem Mylius (II. Taf. III.) bereits Abbildungen von ihnen gab. Besonders aber von der Krone, die immer durch ihre Schönheit, oft auch durch ihre ausgezeichnete Erhaltung eine Zierde der Sammlungen war, kommen fast in allen älteren geognostischen Monographien über mitteldeutsche Länder bildliche Darstellungen vor. Die früheste freilich noch sehr schlechte erscheint in Lachmunds Schrift über Hildesheim (S. 58), desto genauere und schönere aber enthält die jetzt sehr selten gewordene, und für ihre Zeit vortreffliche, bereits angeführte Arbeit von Rosinus: Tentaminis de Lithozois ac Lithophytis nach Exemplaren aus dem Braunschweigschen, besonders von der Asseburg. Die grofse Vollständigkeit, in welcher der letztgenannte Forscher die Exemplare unseres Körpers besafs und die Berücksichtigung von Rumpfs Zeichnungen lebender Crinoideen (S. 12) machten es ihm leicht, von den ebenso sonderbaren, als unrichtigen Ansichten seiner Zeitgenossen und selbst späterer Forscher abzuweichen und die Natur der Encrinuskrone und der Trochiten ganz richtig zu bestimmen. Während nämlich noch Büttner (275), Volkmann (Silesia subterranea I, 161) und sogar der um die Kenntnifs vorweltlicher Reste so hoch verdiente Walliser Llwydd (Lithophylacium Britannicum 82 und 114) in den Trochiten wahre Thierwirbel zu sehen glaubten, ein anderer Forscher selbst noch in den 70ger Jahren des vorigen Jahrhunderts in der Krone petrificirte Fruchtkolben von Zea Mays vermuthete (Beiträge I, 198—199), sprach Rosinus

unmittelbar nach Mylius, der ihm hierin (im Jahre 1718) sogar noch vorangegangen war (Saxonia subt. II, 33), gleich wie dieser, gestützt auf Rumpfs Zeichnung einer lebenden Crinoidee, so wie auf die in Fig. 7. Taf. III. seines Werks gelieferte Abbildung einer Krone mit anhängendem Stiel und unmittelbar lose dabei liegenden Trochiten im Jahre 1719 mit Entschiedenheit die Ansicht aus, dafs alle diese Trochiten nur getrennte Glieder des Encrinitenstiels seien (S. 3 und 4), und dafs der ganze Encrinit eine sehr grofse Uebereinstimmung mit lebenden Encriniten habe. Er stand deshalb auch gar nicht an, den Encrinus liliiformis überhaupt für ein urweltliches marines Pflanzenthier von der Art der Corallen zu erklären, deren Natur ihm durch de Rocheforts Beobachtungen in den Antillenmeeren, wie er ausdrücklich sagt (Histoire des Antilles Cap. 19. Art. XIV.), bekannt worden war (S. II.). Rosinus reichhaltiger Schrift verdanken wir zugleich die erste Abbildung von Wurzelstücke, aus denen er 3—5 Stiele sich entwickeln sah (Taf. X, A, B, C, D und E) nebst der Bemerkung, dafs Lachmund zuerst unserem Körper den Namen Encrinus beigelegt habe (S. III.) [1]. Bald nach Rosinus im Jahre 1729 erschien eine der seinigen ähnliche Arbeit unter dem Titel Encrinus seu Lilium lapideum (zu Wolfenbüttel), die den ehemaligen Probst von Gandersheim Harenberg zum Verfasser hatte, gleichfalls auf dem Studium Braunschweigscher Exemplare beruhte und ihr an Schönheit und Anschaulichkeit in den Zeichnungen nichts nachgab. Harenbergs Schrift ist in neuerer Zeit eben so selten geworden, wie die von Rosinus. Auch dieser Autor nahm die Befestigung der Basis des Stiels durch Wurzeln an mehreren Exemplaren seiner Sammlung wahr (Fig. 9 und 10). Sehr auffallend ist es aber bei der gün-

[1]) Rosinus fügt letzterer Erwähnung bezüglich auf Lachmund hinzu: Nescio, quam ob causam, encrinorum appellationem indidit (S. 11).

stigen Stellung, welche beide Forscher hatten, schöne Exemplare aus den Muschelkalkbrüchen im Braunschweigschen zu erhalten, dafs keinem derselben eine entfaltete Krone zur Hand gekommen ist, da keiner derselben eine solche abbildet. Die wenige Jahre darauf erschienenen Abbildungen von Kronen in Ritters verschiedenen Schriften (Orig. Calenb. Fig. 2 u. 3; Orig. Goslar. Fig. 3), und bei Brückmann (Thesaurus subterraneus Ducatus Brunsvic. Brunsvig. tab. XII.) enthielten ebenso wenig Zeichnungen auseinander geschlagener Kronen. Diese Vervollständigung unserer Kenntnisse über die Natur und innere Structur der Krone verdankten wir erst ziemlich spät der im Jahre 1760 zu Dresden und Warschau erschienenen Schrift von Schulze: Betrachtungen von versteinerten Seesternen, worin sich nämlich nach einem Exemplar des ehemaligen Dresdner Naturaliencabinets von unbekanntem Fundort die Abbildung einer entfalteten Krone mit den Tentakeln an der innern Seite der Hände findet (Fig. 5.). Gleichzeitig ergab diese Zeichnung im Bau der Krone unseres Encrinus eine ganz vollständige Uebereinstimmung mit der Structur des Würtembergischen Liascrinoideen (Pentacrinus subangularis), welche Hiemer in der wunderschönen Abbildung seiner Schrift: Caput Medusae, novum diluvii universalis monumentum, schon 26 Jahre früher (1734) zu Stuttgart bekannt gemacht hatte. Mit den Darstellungen und Beschreibungen von Rosinus, Harenberg und Schulze war aber die Kenntnifs des Encrinus liliiformis als abgeschlossen anzusehen, und in der That hat keine neuere Abbildung, wie die noch folgenden von Knorr (I. Taf. XI, a; Suppl. VII. Fig. 1 u. 2), Walch (Steinr. II, 2, a), Schröter (Einleitung III. Taf. III. Fig. 1—9) und Kühn (Naturforscher XIX. Taf. VI.) etwas Neues zu den bekannten Formen hinzuzufügen vermocht. Die zuletzt genannte und endlich eine der spätesten, die von Schlottheim (Nachträge XXIII. Fig. 1, a) bestätigten nur die Fähigkeit des Encrinusthiers, Hände und Finger auseinanderzuschlagen.

Unterlag es aber nach allen diesen Forschungen keinem Zweifel, dafs Trochiten und Krone nur Theile eines und desselben vorweltlichen thierischen Körpers waren, so bleiben doch selbst bei unserer jetzigen Kenntnifs der Dinge immer einige Punkte in dem gegenseitigen Verhältnisse des Vorkommens dieser Theile übrig, die noch zu erklären sind. Dahin gehört namentlich die bereits älteren Forschern auffallend gewesene Häufigkeit der Trochiten im Gegensatze zu dem seltenen Vorkommen der Krone in denselben Gegenden. Schon Ritter (Oryctogr. Gosl. 20) sagt, dafs am grofsen Katzenberg, wo, wie nach ihm erwähnt war, sich die gröfste Menge von Trochiten findet, Encrinuskronen nur äufserst selten (rarissime) vorkämen, und gleicher Weise fand es der Herausgeber der Beiträge (I, 197) wirklich merkwürdig, dafs in manchen Gegenden (wahrscheinlich von Thüringen) Trochiten in unzählbarer Menge angetroffen würden, während man doch von einer Encrinuskrone keine Spur fände. Die bisherigen Versuche, setzt der Autor hinzu, eine solche Schwierigkeit zu lösen, wären unzulänglich geblieben, und es bleibe das Phänomen ein noch immer nicht gelöstes Geheimnifs (ebend. II, 74). Berücksichtigt man nun mit Strombeck (Geol. Zeitschrift I, 166), dafs es, wenn auch der einzelne Encrinusstiel eine beträchtliche Länge gehabt und jeder derselben aus vielen Gliedern bestanden habe [1]), es doch immer vieler Millionen von Individuen bedurfte, die nach desselben Forschers passendem Vergleiche einst gleich Halmfrüchten in den Kornfeldern auf dem Meeresboden gestanden haben müssen, damit das Material zu den Trochitenkalken von ihnen geliefert werden konnte, so bleibt in der That das stellenweis fast völlige Verschwinden der noth-

---

[1]) Rumpf hatte nämlich in dem Stiel einer lebenden Crinoidee von einem Fufs Länge 81840 Glieder gezählt (Mylius Sax. subt. II, 34).

wenig dort ebenfalls in unzähliger Menge vorhanden gewesenen Kronen ein schwer begreifliches Problem. So erwähnt Ritter ferner noch das höchst seltene Vorkommen von Encrinitenkronen zu Brügge, obwohl auch hier nach ihm die gröfsten Felsen allein aus Trochiten bestehen, und ebenso selten finden wir die Krone zu Farrenstädt bei Querfurt, die schon der Herausgeber der Beiträge (II, 196) mit Grund aus dem Umstande ableitete, dafs weder Büttner noch Mylius ihr dortiges Vorkommen erwähnen [1]). Ihm zufolge wurden dergleichen erst viel später nach dem Tode der genannten beiden Autoren dort entdeckt.

Ueber die gesammte Verbreitung des Encrinus liliiformis in Mittel Deutschland besafsen wir schon zur Wernerschen Zeit aufser dem, was aus den eben angeführten Notizen hervorgeht, die bestimmtesten Aufschlüsse. Durch sie ergab sich mit Bestimmtheit, dafs derselbe Kalk, den wir von Querfurt und der Saale an einerseits durch Thüringen bis nach Hessen, anderseits um den Ostrand des Harzes bis Goslar und Braunschweig verfolgen und bereits nach seinen Ammoniten, Nautiliten, Conchorynchen, Pecten, Limen und Terebrateln paläontologisch characterisiren konnten, sich auf gleiche Weise auch durch die Fülle von Resten unseres Encrinus liliiformis auszeichnet. Wie aber in diesem Striche Mittel Deutschlands Thüringen schon bei den älteren Forschern als das Ammoniten- und Nautilitenreichste Land galt, so erschien im Gegensatze das Braunschweigsche Gebiet als das wahre Vaterland des Encrinus. Nach den jetzigen geognostischen Erfahrungen läfst sich

[1]) Doch wird bereits durch Walch bemerkt, dafs einer der schönsten Encriniten, den man kenne (es ist derselbe, den Knorr abbildete), zu Schraplau gefunden worden sei (Naturforscher III, 209), und noch einmal finden wir das Vorkommen derselben Krone aus der Umgebung von Querfurt im Naturforscher VI. 179—180 angeführt.

auf dieser Verschiedenheit direct folgern, dafs die höchsten Schichten des Muschelkalks über dem Dolomit am verbreitetsten in Thüringen, die tieferen dagegen im Braunschweigschen auftreten. Durch Schröters Beobachtungen bei Thangelstädt (Lith. Reallex. II, 105) ist es endlich noch bekannt worden, dafs Stielglieder unseres Encriniten dort auch dem (jetzigen bunten) Sandstein nicht fehlen. Ueber das specielle Vorkommen unserer Kronen im Braunschweigschen, welches Schröter sogar das eigentliche Vaterland der Encriniten nannte (Reallex. II, 87), indem er ihre schönen Fundorte in seinem eigenen Vaterlande bei Waltershausen noch nicht kannte, gab zuvörderst Meineke (im Naturforscher XI, 161—168) und dann Schröter (im lithol. Reall. II, 87) eine Kunde. Namentlich werden hier die Verhältnisse von Erkerode, dem bekannten, 2 Meilen von Braunschweig am Fufse des Elmwaldes gelegenen Dorfe geschildert [1]). Aufserdem erfuhren wir bereits durch Harenberg das häufige Vorkommen isolirter Beckenglieder der Krone zu Brunshausen bei Gandersheim (S. 8) und endlich, wie schon angeführt war, durch Rosinus das der Encrinitenkronen an der Asse. — Zu den bereits genannten älteren Fundörtern von Trochiten und Kronen in Thüringen ist noch die Umgegend von Weimar hinzuzufügen, weil hier in Schröters Zeit (Lith. Reallex. II, 87) zu Lehma eine schöne mit dem Stiel versehene Krone entdeckt worden war. Aber die merkwürdigste Fundstelle der Encriniten in Thüringen wurde erst viel später durch Schlottheim bekannt, nach dessen Mittheilungen (Magazin der Naturforschenden Gesellschaft

---

[1]) Die Behauptung jedoch, die ich im Reallex. II, 87 finde, dafs zu Erkerode das Vorkommen der Kronen und noch mehr das der Kronen mit Stieltheilen eine Seltenheit sei, ist, wie ich aus eigener Untersuchung der dortigen Brüche und aus anderweitigen Erfahrungen weifs, gänzlich ungegründet.

zu Berlin. 1807. I, 305; Leonhard Taschenbuch 1813, VII, 95—96; Petrefactenkunde 336) am Schlofsberge von Waltershausen ganze Familien des Encrinus liliiformis mit Wurzelstücken, aus denen vielfache stärkere und schwächere Stiele hervortreten, in den dortigen oberen Schichten des Muschelkalks gefunden wurden. Da Waltershausen am nördlichen Fufse des Thüringer Waldgebirges liegt, so läfst sich bei Erwägung der ganz ähnlichen Verhältnisse, unter denen auch die übrigen reichen Fundstätten des Encrinus liliiformis auftreten, nicht verkennen, dafs die dortige üppige Entwickelung desselben wesentlich durch die Lage seiner damaligen Wachsthumsstelle in der Nähe einer vorweltlichen Küste begünstigt wurde. Ganz in dem nämlichen Verhältnisse dieses Vorkommens von Waltershausen gegen den Nordrand des Thüringschen Waldgebirges, finden wir nämlich die reichen Fundstellen des Encrinus liliiformis an der Hörsel bei Eisenach, bis in deren Nähe bekanntlich die nördlichste Spitze desselben Gebirges reicht, nicht minder die Vorkommnisse von Esperstädt, Farnstädt, Schraplau und Sachsenburg gegen den Südostrand, die im Halberstädtschen gegen den Ostrand, die von Erkerode, Gandersheim, Goslar, Brügge und an der Asse endlich gegen den Nordrand der Harzinsel [1]). Schon Schlottheim folgerte aus der Art des Vorkommens der Crinoideen bei Waltershausen, dafs diese sich noch an derselben Stelle fänden, wo sie in der Vorzeit gelebt hätten. Muthmafslich ist umgekehrt mit dieser Ansicht im Einklange, dafs ähnliche Vor-

---

[1]) Mir selbst gelang es vor einigen Jahren, ein vollständiges, wenn auch schlecht erhaltenes Exemplar einer Krone von Encrinus liliiformis in den Steinbrüchen an der Hörsel mitten in dem fast nur aus Trochiten, die in Kalkspath verwandelt waren, bestehenden Muschelkalk zu finden.

kommnisse reicher Fundstellen von Crinoideen mitten im Thüringer Becken bisher noch nicht nachgewiesen werden konnten, indem nach Schmidts Worten zu schliefsen sich Anhäufungen von Trochiten auf grofsen Strecken bei Jena nicht zu finden scheinen (S. 140), und weil ebenso wenig die Berichte über die Umgebungen Erfurts und Weimars zu einer hiervon abweichenden Ansicht berechtigen, wenn auch der Encrinus bei allen diesen Orten sicherlich nicht ganz fehlt, wie schon Baumers Erwähnung seines Vorkommens in der Nähe des ersteren Orts am Theresenberge bei Daberstädt, in der Richtung gegen Schluchter zu, hinter Windischholzhausen und zu Roda im Gothaischen bekundet (a. a. O. I, 343). Nur das reiche Vorkommen am Lohberge bei Tonna dürfte hier eine Ausnahme bilden. — Westlich von Eisenach finden sich endlich nach Liebknecht (a. a. O. 73—74) Trochiten derselben Art, wie die unseres Encrinus, als gemeine Erscheinung bei dem seines Ammoniten wegen schon genannten Orte Spangenberg in Hessen. Ergäbe hierzu die nach Schröter (lith. Reall. II, 86 und 105) in einer mir unbekannten Schrift von Cron über die Umgegend von Neustadt an der Hardt in Rhein Bayern bereits gelieferte Abbildung einer Encrinitenkrone (Oryctographia Neostadtensis Fig. 8.), wie ich kaum bezweifele, eine Uebereinstimmung mit den Thüringschen und Subhercynischen Encrinitenkronen, so hätte sich sogar sehr früh die Existenz der Mitteldeutschen Muschelkalke selbst an der linken Rheinseite erweisen lassen, wäre man damals nur von dem Werthe paläontologischer Charactere überzeugt gewesen.

b) Die Permische Formationsgruppe.

Füchsel führte bereits sehr richtig in den oft genannten Acta (II, 58—61), die drei Hauptglieder der jetzigen Zechsteinformation auf, indem er zunächst unter dem bunten Sandstein die Existenz des von ihm Brennkalkgebirge, mehliger Kalkstein oder auch Mehlba-

tzen genannten Gebildes (series farinacco calcaria), unter diesen ferner das Auftreten grauer Gypslagen und zu unterst endlich das Vorkommen einer erzreichen Kalklage (series calcario metallica), d. h. unseres jetzigen bituminösen Mergelschiefers annahm. Vergleichen wir nun diese von Füchsel einzig, wie es scheint, nach den Verhältnissen von Rudolstadt und Saalfeld normirte Reihe mit derjenigen, welche Freiesleben mehr als 30 Jahre später nach umfassenderen Beobachtungen in Thüringen und am Fufse des Frankenwaldes festgestellt hatte (Lempe X, 80—87), so ergibt sich eine höchst auffallende Uebereinstimmung. Unberirrt nämlich durch die vielen kleinen Gesteinsabtheilungen, welchen Voigt und der ältere Karsten nach Lehmanns Vorgange in der Region zwischen dem rothen Todtliegenden und dem bunten Sandstein eine zu grofse Wichtigkeit beigelegt hatten, liefs Freiesleben, wie Füchsel, nur 3 gröfsere Glieder der Formation gelten, wich jedoch darin von ihm ab, dafs er die Gypse nicht, zwischen beide Kalke, sondern vielmehr in das Hangendste seiner Zechsteinformation setzte. Ueber die Natur der drei Füchsel schen Abtheilungen finden wir uns zuvörderst zu der Bemerkung veranlafst, dafs die oberste derselben, der Zechsteinkalk der neueren Geognosten, nicht, wie ihr Name Mehlbatzen vermuthen lassen könnte, bei Füchsel allein aus einem mürben, staubartigen Gebilde, sondern auch aus den festeren schwärzlichen Kalksteinen besteht, die, wie bereits S. 479 angeführt war, in der Umgebung von Füchsels Wohnsitz das Material zum Kalkbrennen lieferte, während die mürberen Gebilde von dieser Benutzung ausgeschlossen blieben. Aufserdem bemerkt der Autor, dafs der Mehlbatzen keine Schichten anderer Art, also keine thonige, keine aus Sandstein oder Gyps bestehende und selbst keine fremde Fragmente enthalte, so wie demselben auch Erzgänge, mit Ausnahme seines äufsersten Randes ganz fehlen (Acta II, 135), nur Lehm fülle darin

die Klüfte aus. Versteinerungen führe dieser Mehlbatzen auch nicht, besonders keine Encrinitenstielglieder (nullas prorsus astroites. II, 59, was sehr bemerkenswerth ist) und keine andere marine Körper. Zuweilen finde sich derselbe, ganz so wie der Sandstein über ihm, durch Lehm bedeckt, mitunter sei er aber auch durch diesen Sandstein selbst verborgen, so dafs er erst bei dem Bergbau durch die Schächte zugleich mit den Gypsmassen aufgeschlossen werde [1]). Der härtere Kalk nehme in seinem Bruche zuweilen ganz den Character des Hornsteins an, die mürberen Massen glichen dagegen der Kreide, doch war es Füchseln nicht ganz klar, ob letztere Massen in anderen Gegenden wirklich als Kreideberge auftreten [2]). Indem endlich unser Autor die Verbreitung des Mehlbatzen zwischen Ilmenau und Plauen anzeigt, ergibt sich also, wie sehr schon durch ihn, lange vor Voigts und Freieslebens Forschungen, die Selbstständigkeit desselben als eines ausgedehnten und mächtigen Gebildes genügend erkannt war. Als Eigenthümlichkeit der zweiten Abtheilung der grauen Gypsmassen unter dem Mehlbatzen führt dann unser Forscher an, dafs der Alabaster Thüringens viel seltener im

[1]) Es ist bekannt, dafs von diesem Verhältnifs her der in Rede stehende Kalkstein bei den Bergleuten des Mansfeldschen den zuerst bei Lehmann vorkommenden Namen Zechstein erhielt, welcher später erst durch Werner in die wissenschaftliche Geognosie überging.

[2]) Sehr interessant ist hierbei noch Füchsels Angabe (A. II, 59), dafs die mürben, porösen Mehlbatzen zuweilen anomale schwärzliche und glänzende Streifen zeigten, indem sich nach seiner Ansicht daraus ergibt, dafs auch die gröfseren schwarzen hierher gehörenden Massen ursprünglich mürbe gewesen sein dürften, und dafs sie erst durch eine Durchdringung und den Zutritt eines fetten Salzes, wie er sagt, in die schwarzen hornartigen verwandelt wären (A. II, 61). Es ist diefs also die zweite Spur metamorphischer Ansichten bei Füchsel.

Muschelkalk, als unter ihnen gefunden werde (A. II, 244), ferner dafs diese Gypse viel reiner seien und viel weniger, als die analogen jüngeren Gypsmassen der bunten Sandsteinformation mit fremdartigen Gebilden wechselten (A. II, 60), also auch selbst keine Sandstein oder reine Kalklagen einschlössen, endlich dafs dieselben keine Muscheln enthielten. Bei Erwähnung der Verhältnisse der Salzquellen in Thüringen sprach sich, wie bereits S. 487 erwähnt war, Füchsel mit Bestimmtheit dahin aus, dafs wenn auch Salzquellen aus dem Gebiete dieser unteren Gypse hervorträten, doch der Ursprung des bei Weitem gröfsten Theils derselben in den oberen zwischen dem Muschelkalk und dem bunten Sandstein liegenden Gypsen zu suchen sei (A. II, 248). Freilich vermochte Füchsel eben so wenig den Muschelkalkgyps von dem bunten Sandsteingyps zu trennen, als es allen seinen Nachfolgern und ihm mit dem letzten Gyps in Bezug auf den Keupergyps gelungen war. — Von der 3ten Abtheilung der Zechsteinformation bemerkten Füchsel und Baumer übereinstimmend, dafs sie an dem ganzen Thüringer Walde wegstreicht und dafs besonders einige ihrer Schichten sich durch einen Kobalt- und Kupfergehalt auszeichnen, der am Harze und bei Ilmenau zu einem mühsamen Bergbau Veranlassung gebe, während dieselben Schichten bei Rudolstadt, Salfeld und Blankenburg kaum schmelzwürdig erscheinen (a. a. O. II, 61 und 233); nur bei Könitz gebe es darin zuweilen mit Kupfer und Eisenerzen erfüllte Klüfte. Von fremden Schichten, z. B. thonigen, gypsigen oder aus Sandstein bestehenden enthalte die ganze Abtheilung nichts, auch fehlten, fügt Füchsel hinzu, Encrinitenstielglieder oder andere marine Körper, mit Ausnahme zweier Muschelarten, die er in einer einzigen härteren schwärzlichen Schicht, dem sogenannten Hornflötze, gefunden habe. Selbst die Süfswasserfische (pisces terrestres), welche zu Ilmenau und in der Harzgegend in diesem Gebilde vorkämen (A.

II, 61), würden bei Saalfeld und Blankenburg nicht gefunden, eine Bemerkung, dio wirklich alle spätere Beobachtungen bestätigten. Von welcher Art aber diese versteinerten Muscheln waren, die Füchsel in der metallisch kalkigen Reihe fand, wäre, da der Autor keine weitere Charaktere derselben angibt, nicht zu enträthseln, fänden wir nicht kurz darauf schon bei Baumer berichtet (a. a. O. I, 326), dafs gleichfalls im Hornflötze bei Gera sich Gryphiten finden, und erwähnte nicht selbst noch Füchsel in seinem abermals einige Jahre später erschienenen Entwurf (S. 43) diese Gryphyten als ein characteristisches Petrefact der Zechsteinformation unserer heutigen Geognosten. Eine Abbildung derselben lieferte übrigens weder Hoppe, noch Füchsel. Diefs geschah zuerst durch Baumer, und zwar, wie es scheint, nach einem recht guten Exemplar (Fig. 27), dann durch Knorr (Taf. B. I, d und D. III, b, Fig. 1, 2, 3). Die genauere Kenntnifs aber der inneren Beschaffenheit der Gryphiten und ihres Schlosses lernten wir erst durch Schröter kennen (Journ. für Liebhaber II, 133 und lith. Reallex. II, 311), der sie zugleich durch Zeichnungen erläuterte, sie jedoch so wenig, wie sein Zeitgenosse Walch, von Liasgryphiten zu trennen verstand [1]. Bei Gera fand derselbe die Schalen aus Lamellen bestehend, von denen die unteren eisen- oder bleihaltig, die oberen noch weifs und perlmutterartig waren. Während manche dieser Gryphiten ganz glatt waren, zeigten andere auf ihrer Oberfläche mancherlei Unebenheiten, die kleinen Buckeln oder noch besser kleinen Stacheln glichen. Zuweilen bildet diefs Petrefact, ähnlich den Ilmenauer Fischen, wie

[1]) Nur durch die tiefe und breite Furche, die bei den Geraer Gryphiten von der Spitze des Schnabels bis zum Bauchrande läuft und durch ihre gröfsere Kürze unterschieden Walch (Steinreich I, 43) und Schröter (Reallex. II, 311) den jetzigen Productus aculeatus von der Gryphaea arcuata aus dem Lias.

namentlich Hoppe bemerkte, einen Kern für Nieren verhärteten Lettens. Auch das führt Schröter an (Reallex. II, 310 und Journ. II, 327), dafs die innere Hölung der gröfsern dickbauchigen Klappe der Gryphitenschale vertieft, sehr geräumig und am Rande ganz dünn sei, während die kleinere und glatte, obwohl blättrige Klappe sich genau nach der Figur der Höhlung der gröfseren Klappe richte. In der nächsten Umgebung Geras fänden sich die Gryphiten zunächst nur in einem gewissen ebenen Striche, bei dem Dorfe Schwaara, der fast zwei Stunden lang und eine Viertelstunde breit sei (Walch bei Knorr II, 2, 78 und Schröter lith. Reallex. II, 309), aber ihre Verbreitung ist in diesen Gegenden doch noch viel gröfser, indem nach ferneren Mittheilungen von Walch sich dieselben sogar überall in dem Stinkkalke des Hangenden eines Kalkstein (Zechsteinkalk) zuges antreffen lassen (Naturforscher XIV, 26). Da man endlich fast um dieselbe Zeit auch den Silberberg bei Schwarzburg (Schröter Journ. I, 317) und die Halde eines alten Grubenbaues zwischen Bucha und Gofswitz unfern Könitz ja zuletzt noch die Umgebung von Eisenach (Kühn Naturf. XIX, 99) als nicht seltene Fundorte unseres Gryphiten kennen lernte, so ergibt sich, dafs der ganze lange, anfänglich nur petrographisch bestimmte Zug des Füchselschen Mehlbatzen oder Brennkalkgebirges früh und bestimmt auch paläontologisch durch die Anwesenheit von Gryphiten, wie es Füchsel behauptet hatte, characterisirt war [1]), und wir hätten also bereits

---

[1]) So zuverlässig übrigens gewöhnlich Walchs Angaben sind, so sind doch die obigen über das Vorkommen der Gryphiten in den obersten Schichten des Thüringschen Zechsteinkalkes schwerlich richtig. Nicht allein nämlich, dafs sie völlig den Ansichten Leopold von Buchs widersprechen, der, wie es scheint, mit vollem Recht grade für Thüringen die Behauptung ausspricht, dafs der hiesige Productus aculeatus nur in den unteren, die Corallen dagegen nur in den oberen Gliedern der

bei Werners frühestem Auftreten in unserem Petrefact ein ganz sicheres Kennzeichen zur bestimmten Erkennung der Zechsteinformation in ihrer ganzen Verbreitung gehabt, wäre nur die Trennung der Thüringschen Gryphiten von denen des Lias durch die älteren Petrefactologen entschiedener durchgeführt worden [1]). — Zu Fixirung der paläontologischen Selbstständigkeit der Zechsteinformation konnte zu Werners Zeit aber noch ein anderer Körper dienen, der sich nicht minder häufig in der Zechsteinformation,

---

Zechsteinformation einheimisch seien (über Producten S. 37), finden sie sich auch durch meine eigenen Erfahrungen in der Wetterau nicht bestätigt. Hier nämlich am westlichen Fufse des Vogelbergs traf ich nirgends in den isolirten Partien des Zechsteinkalkes von Selters, Bleichenbach und Büdingen den Productus eingewachsen, und es fehlten selbst lose Exemplare davon bei Selters und Bleichenbach, während sich diefs Petrefact grade lose zu Haingründau bei Büdingen, also an dem einzigen Punkte findet, wo, wie auch Klipsteins Untersuchungen erweisen (Versuch einer geognostischen Darstellung des Kupferschiefergebirges der Wetterau und des Spessart von A. Klipstein. Darmstadt 1830, 51), der bituminöse Mergelschiefer in der Wetterau aufgeschlossen ist. Es ist demnach wohl keinem Zweifel unterworfen, dafs der Productus aculeatus hier ebenfalls nur aus den tieferen Schichten der Formation stammt, und dafs die Lagerungs- und paläontologischen Verhältnisse Thüringens und der Wetterau wirklich auf das Genaueste übereinstimmen. Beachten wir hierbei noch, dafs selbst die gleich oben zu erwähnenden Productusröhren sich niemals, so weit es nach allen neueren Forschungen bekannt worden ist, in den Zechsteinkalken Thüringens oder der Wetterau gefunden haben, so dürfte also schwerlich Walchs Versicherung als richtig anzuerkennen sein.

[1]) Bei einer aufmerksamen Beachtung der Petrefacten zu geognostischen Zwecken hätte z. B. früh genug aus dem durch Schröter (Reallex. II, 315), wie ich glaube, zuerst erwähnten Vorkommen von Gryphiten bei Büdingen gleichzeitig das Auftreten in der Wetterau von den Thüringschen Zechsteinen ähnlichen Gesteinmassen abgenommen werden können.

und zwar, wie es scheint, ausschliefslich in deren unterstem Gliede im bituminösen Mergelschiefer findet. Es sind diefs die bekannten langen, dünnen, gerundeten, inwendig hohlen, glatten, röhrenförmigen Körper von schiefriger Structur und perlmutterartigem oder metallischem Glanze, die man früher für Dentalien hielt, oder auch Tubuliten nannte, bis sie Walch für Theile von Gryphiten erklärte, nachdem auch er früher in ihnen nur Dentalien gesehen hatte (Knorr Suppl. 167). Indem nämlich dieser Forscher bei Gryphiten von Könitz Röhren fand, die, wie ähnliche Röhren bei stachligen Austern oder wie beim lebenden Spondylus Gaedaeropus, aus der Oberfläche seiner Exemplare hervorgingen und mit der Schale aus einer gleichen Zahl von Lamellen bestanden (Naturforscher XIV, 30—31), indem er ferner bei den röhrenförmigen Körpern denselben Glanz und dieselbe silbergraue oder schwärzlich ins Silberähnliche spielende Färbung, wie bei den Gryphiten, wahrnahm, und indem er die Röhren endlich bei Pösneck im Voigtlande (Suppl. 167) häufig in Gesellschaft mit Gryphiten antraf, mufste er sich allerdings zu der Annahme berechtigt halten, dafs die Gryphiten niemals glatte Schalen waren, sondern im natürlichen Zustande sämmtlich lange Stacheln getragen hätten. Diese Ansicht fand in der That ihre Unterstützung noch darin, dafs Exemplare mit ganz glatter Schale, die dem blofsen Auge keine Spur ehemaliger Stacheln zeigte, bei der microscopischen Untersuchung dennoch stets Narbenspuren erkennen liefsen, so dafs es allerdings höchst wahrscheinlich wurde, dafs bei glatten Exemplaren die Narben der Stacheln nur durch Abrollen für das unbewaffnete Auge unsichtbar geworden seien. Walch war in der That von der Richtigkeit seiner Ansicht so überzeugt, dafs er die ganz allgemeine Ansicht aufstellte, es gäbe überhaupt keine glatte Gryphyten. Unter diesen Röhren fand er selbst Exemplare von 2½ Zoll Länge, Schröter andere bis von 3 Zoll (Reall. II, 307), während Bau-

mer sie nur in einer Länge von 1½—2 Zoll kannte. Uebrigens waren Baumer (a. a. O. I, 304, Fig. 4) und Walch (Steinreich I, 91 u. Taf. VI, 1, dann bei Knorr V, 9 a, Fig. 1 und 2) die ersten, die unseren röhrenförmigen Körpern eine Aufmerksamkeit schenkten, und sie abbildeten, obwohl es nicht unwahrscheinlich ist, dafs auch Füchsel sie kannte, indem mit dem zweiten der beiden muschelartigen Körper, welche dieser Forscher im Hornflötz fand, kaum ein anderes Petrefact gemeint sein kann. Kurze Zeit darauf erwähnte aber auch Schröter (Einleitung IV, 139 und Reallex. II, 311) dieselben, reihte sie jedoch noch fortwährend unter die Dentalien. Doch wufste auch er schon, dafs sie am Silberberge bei Schwarzburg mit Gryphiten und Terebrateln einzig im Hornflötze auftreten, und dafs sie sogar ganz in dem weichen eigentlichen bituminösen Mergelschiefer fehlen, eine Angabe, die in neuerer Zeit auffallender Weise unbeachtet geblieben ist.

Es dürfte bei dieser Gelegenheit nicht unnütz sein, die Aufmerksamkeit wiederum auf einen conischen, glatten Körper zu richten, der in seiner Form den Dentalien ähnlich, sich doch von den wahren Dentalien wesentlich dadurch unterscheidet, dafs er nicht, wie diese, hohl ist. Es findet sich derselbe nach Schröter zu Döschnitz bei Saalfeld in den dortigen schwarzen, runden, sehr festen Kugeln des Alaunschiefers. Er ist, wie diese, kohlschwarz und glänzend, endlich glatt (Reallex. II, 405; Einleitung IV, 140). Schröter rechnet ihn zu den Dentalien und bemerkt dabei ausdrücklich, dafs mit ihm dieselben röhrenförmigen Körper, wie bei Pösneck, d. h. also unsere Productusröhren vorkommen. Mir selbst ist dieser Körper unbekannt, und eben so wenig finde ich ihn bei Schlottheim, Freiesleben, Credner oder Geinitz erwähnt.

Die Untersuchungen über die Permische Formationsgruppe haben bekanntlich neuerlich zu dem Ergebnisse ge-

führt, dafs kalkige Gebilde in derselben überall nur als ein untergeordnetes, wenn auch in vieler Hinsicht als höchst interessantes Glied auftreten, während die unter den verschiedenen Namen Pontefract oder Roslyn Sandstone, Red Exeter Conglomerate, Rothes Todtliegendes, Voghesen Sandstein und Katharinenburger Kupfersandstein bekannten grobkörnigen oder conglomeratischen Kieselgebilde bei Weitem die Hauptmasse der Gruppe bilden. Die Untersuchungen über die thierischen Reste im Kalkstein beschränkten sich zugleich fast ausschliefslich auf diejenigen, die in den Deutschen oder Englischen mächtigeren Zechsteinkalken, Zechsteindolomiten oder im bituminösen Mergelschiefer vorkommen. Die Petrefacten dagegen der Kalkmassen, die mitten in den kiesligen Conglomeraten oder in den Sandsteinen gefunden worden sind, blieben jedoch, mit Ausnahme sehr weniger, unbeachtet, obgleich auch sie nicht grade ganz fehlen. Ihre Untersuchung dürfte schon deshalb nicht ohne Interesse sein, weil sie einen, wie es scheint, abweichenden Character von dem der thierischen Reste im Zechstein an sich zu tragen scheinen. Diefs möchte namentlich in Bezug auf den Palaeoniscus Wratislawensis Ag. gelten, der in den dünnen, dem Rothen Todtliegenden von Braunau untergeordneten Kalksteinlagern gefunden wurde, da grade dieser Fisch noch nie, so viel ich weifs, unter den zahllosen Fischabdrücken des bituminösen Mergelschiefers beobachtet wurde, niemals aber auch umgekehrt eine Spur des Productus aculeatus in den Kalkpartien der Permischen Conglomerate oder in den ausgedehnten Permischen Sandsteingebieten Böhmens, Schlesiens, Thüringens oder des Urals zum Vorschein gekommen ist. Ob übrigens die bei Rothenburg in den Mansfeldschen tiefern Kalklagern aufgefundenen, durch Fr. Hoffmann erwähnten Molluskenreste (Uebersicht der orographischen und geognostischen Verhältnisse vom nordwestlichen Deutschland. Leipzig 1830, 613), die derselbe

Mya oder Mytilus, Terebratula und Discit nennt, mit einer der von Geinitz neuerlich aus den mitteldeutschen Zechsteinen beschriebenen Formen (Geinitz und von Gutbier die Versteinerungen des Zechsteingebirges und Rothliegenden in Sachsen. Dresd. u. Leipz. 1848. I, 8—12) identisch ist, ist schwer zu bestimmen, da wie Hoffmann (oder eigentlich Herr v. Veltheim) sagt, diefs Petrefact noch nie gründlich untersucht worden ist. Da jedoch Hoffmann seine Mya oder Mytilus ausdrücklich sehr eigenthümlich nennt, so würde sich wahrscheinlich die Uebereinstimmung oder Abweichung wenigstens dieses Petrefacts von ähnlichen genauer bestimmten Körpern des Zechsteinkalks mit Leichtigkeit ermitteln lassen. So dürften namentlich auch die in Freieslebens Kupferschiefergebirge IV, S. 258 erwähnten, durch Wille beobachteten Chamiten und angeblichen versteinerten Jacobsmuscheln (Pecten) von Riegelsdorf, die hier noch einige Lachter unter dem Kupferschiefer liegen, eine genauere Untersuchung verdienen [1]).

Die in den Lettenschichten der zu der Permischen Gruppe gehörenden Kohlenlager [2]) vorkommenden Mollus-

---

[1]) Geinitz führt zwar von Camsdorf eine Bivalve unter dem Namen Cardita Murchisoni auf (a. a. O. S. 9), die fast unter ähnlichen Verhältnissen nur etwas höher, wie die Willeschen Exemplare, nämlich schon zwischen dem unteren Kupferschieferflötz und dem Weifsliegenden gefunden wird und auch dem unteren Zechstein gemein ist, schwerlich jedoch mit Willes Jacobsmänteln und Chamiten identisch ist, da Form und Aeufseres jener Cardita nach Geinitz Zeichnungen sie ganz von Lima und Pecten entfernt hält.

[2]) Es ist mir allerdings nicht unbekannt, dafs Credner, nach Hausmanns Vorgange, die Abtrennung der kleinen Thüringschen Kohlenlager von der Permischen Gruppe für zulässig erachtet hat (a. a. O. 71). Indessen bin ich, da die Entscheidung auf unsere Untersuchung keinen Einflufs hat, hier noch der älteren Ansicht gefolgt.

kenreste sind in ganz früher Zeit ebenfalls nicht unbeachtet geblieben, und wir finden namentlich in Mylius Sax. subterr. I. Taf. VI. Fig. 1, 9 und 10, p. 20 und 26 ovale sehr regelmäfsige Muscheln mit sehr bestimmten und zierlichen Anwachsstreifen aus dem Mannebacher Kohlenbergwerk gezeichnet. So weit es sich nun aus den Abbildungen entnehmen läfst, gehören die Muscheln zu den ehemaligen Unionen der Kohlenformationsgruppe, die in neuerer Zeit zu der Gattung Cardinia oder Pachyodon gezogen worden sind. Nach Mylius fanden sich dieselben bei Mannebach theils ganz schwarz glänzend in einem schwarzen Schiefer, theils aber auch leberfarben und von vorzüglicher Gröfse und Vollkommenheit in einem ähnlich gefärbten, sehr harten Stein, den sie ganz erfüllten.

Berücksichtigen wir endlich die kiesligen Gebilde selbst der Permischen Gruppe Mittel Deutschlands [1]), so ist es nur das Bedauern auszusprechen, dafs nicht schon vor langen Jahren die lehrreichen Ergebnisse der umfassenden Untersuchungen Kühns in Thüringen veröffentlicht worden waren, da sie ein ganz passendes Seitenstück zu Freieslebens, von Veltheims und Hoffmanns Arbeiten über die Permischen Gebilde im Mansfeldschen und in Thüringen gebildet hätten. Indem besonders die Lagerungsverhältnisse der neptunischen geschichteten und Versteinerungen führenden Gebilde gegen die plutonischen und vulcanischen fortwährend zu den schwierigsten Gegenständen der neueren Geognosie gehören, und da in der That in den Berichten Kühns sich manche in-

---

[1]) Es ist vielleicht nicht überflüssig, hier daran zu erinnern, dafs eine der früheren chemischen Untersuchungen, die wir über Gebirgsgesteine besitzen, die ist, welche der alte bekannte Chemiker Gmelin im Jahre 1797 mit dem Zechsteinrauhkalk anstellte. Er fand darin nur eine Spur Magnesia (v. Crells Annalen der Chemie 1797. II, 197).

teressante, ihm eigne Bemerkung über diesen Gegenstand findet, so erachte ich es nicht für unzweckmäfsig, mehrere derselben hier anzuführen, da nur Weniges aus Kühns Forschungen in Thüringen in dessen Handbuch aufgenommen ist und schwerlich Weiteres daraus noch publicirt werden dürfte. Im Hennebergschen traf Kühn z. B. den Porphyr sehr deutlich geschichtet unter einem Einfallswinkel von 15° gegen SW., was namentlich am Giefshübler Bache auf dem Wege nach Neustadt der Fall war. In derselben Gegend geht zugleich der Porphyr auf der einen Seite in sehr krystallinische Glieder, auf der anderen in schon fast sandigen Thonstein über. Beide Extreme werden sogar hier oft durch einen sehr schnellen Wechsel mit einander vermittelt. Mandelsteine und ansehnliche Lagen Schieferthon, selbst ein grauwackenähnlicher Sandstein und eine Art Grauwackenschiefer treten ebenso häufig in den thonsteinartigen Abänderungen des rothen Porphyrs auf. Am Domberge bei Suhl, östlich vom Ottiliensteine enthalten solche Einschlüsse Pflanzenstengel und auch Abdrücke zweischaliger Muscheln. Die höchsten Kuppen im Thonsteinporphyrgebiet bestehen dagegen aus festem Feldspathporphyr, der nach Kühns nicht unwahrscheinlicher Vermuthung besonders durch die gröfsere Härte seiner Masse zur Entstehung der Kuppen Veranlassung gegeben hat. Die Berge dieser Gegend, wie der Ruppberg, Brandstein, Sachsenstein und selbst der Schneekopf bestehen also aus festem Feldspathporphyr, die wahrscheinlich nur als ausgeschälte Kerne aus einer weicheren zerstörten Gebirgsmasse anzusehen sind. Aber selbst die Mittelgesteine zwischen Porphyr und Rothliegendem erhoben sich in Thüringen zuweilen bis zu höheren Punkten. Kühn nennt in dieser Hinsicht den Ring-, Dell- und Domberg bei Suhl, obwohl dieselben allerdings im Allgemeinen nur in Thälern, wie diefs aufser anderen Orten namentlich bei Oberwind und im Erlauthale zu beob-

achten ist, wo sie sich gleichsam in Buchten abgesetzt haben, auftreten. Wo das Mittelgestein mit dem Rothliegenden zusammen vorkommt, umgibt Letzteres dasselbe, wie mit einem Kranze (Rupberg bei Silbach). Oft erscheint das Rothliegende auch ohne diese Begleitung, die sich mit ihm meist nur da zeigt, wo jenes auf jüngererem Porphyr aufliegt und keine neue Bildung anfängt, sondern nur eine schon bestehende, aber stark modificirte fortsetzt. Es besteht übrigens das Mittelgestein ähnlich, wie der Porphyr selbst aus zwei verschiedenen Modificationen, von denen eine sich enger an den Porphyr, die andere in derselben Weise an das Rothliegende anschliefst [1]. Am Fufse des Rosenkopfs bei Goldlauter (nördlich Suhl) treten in jener ein ziemlich feldspathartiger Porphyr, der kleine eingestreute Feldspathkrystalle enthält, mit eckigen, seltener abgerundeten Stücken derselben Masse auf [2]. Nur mit Mühe sucht man an jenem Gestein Schichtung. Am Domberge bei Suhl gibt es ein ähnliches, aber hier schon 1 — 2 Ellen stark geschichtetes Gestein. Die 2te Abtheilung wird durch

---

[1]) Eine Vergleichung dieser Verhältnisse mit den durch Warmholz (Karstens Archiv X, 325 — 437) beschriebeuen an der linken Rheinseite ist ganz interessant, da sich hier ebenfalls Uebergänge von Thonstein in Rothliegendes (Limbach bei Wadern) und ferner an verschiedenen Punkten den Thüringschen ganz ähnliche Uebergänge aus dem Porphyr durch den Thonsteinporphyr und Porphyrconglomerate bis in Rothliegendes und namentlich in solches Conglomerat, dessen Bindemittel Thonstein ist, verfolgen lassen.

[2]) Die petrographischen Verhältnisse am Litermonte bei Duppenweiler vervollständigen die Analogieen der Thüringschen und Rheinischen Gesteine, indem es dort ebenfalls Trümmergesteine gibt, worin Bruchstücke eines glimmerhaltigen Porphyrs von einigen Linien bis zu einem Fufse Durchmesser durch einen glimmerlosen, dichten Porphyrteig eingeschlossen werden, aus dem sich die Bruchstücke rein herausbrechen lassen (Schmitt Geognostische Studien am Litermonte. Saarlouis 1839, 27).

einen groben, feinsandigen Thonstein gebildet, der nach und nach bestimmter concentrirte, sich mehr ablösende Bruchstücke, theils von Porphyr, theils von Grauwackenschiefer aufnimmt (Ringberg, zwischen Hinternach und Neudorf), und viel deutlicher, als die erste geschichtet ist, aber doch nicht so regelmäfsig, wie das gewöhnliche Rothliegende. Häufig sind auch die Uebergänge aus der ersten Abtheilung in das Rothliegende sehr rasch, was namentlich an der Steinach bei Suhl in der Nähe des frohligen Mannes sichtbar ist. Als bemerkenswerth entlehnen wir endlich von Kühn die Beobachtung, dafs die Mandelsteine im Thüringschen Porphyr sehr oft porös, wie Schwamm sind, und dafs die Kugelporphyre die äufseren Theile des Porphyrs bilden, worauf jüngere Gebirgsgesteine aufliegen. Mandelsteine des Rothen Porphyrs kommen nach Kühn aufser dem Kesselgraben bei Friedrichsrode [1]) noch bei Tabarz vor, die Kugelporphyre aber an der Kniebreche, an der goldenen Brücke und zwischen Wintersteina und Ruhla, stets in der Nähe von alten Conglomeraten und Mandelsteinen.

c) Der Lias.

Die Existenz des Lias in Thüringen wurde zuerst durch Herrn von Alberti, wie Credner berichtet, gemuthmafst, als er die eigenthümlichen gelben Sandsteine, die bekanntlich am Seeberge bei Gotha einen Theil von dessen Gipfel bilden und schon durch ihre petrographische Beschaffenheit den Wirtembergschen Liassandsteinen so ähnlich sind, Gelegenheit hatte zu sehen. Credner wandte sich derselben Ansicht zu, als auch er eine Untersuchung der unteren Liassandsteine bei Coburg anstellen konnte (Leonhardt Jahrbuch 1839, 398). Durch

---

[1]) Die Friedrichsroder porösen Gesteine sind dieselben, welche L. v. Buch später (im Jahre 1824) als Basis seiner Ansichten über die Hebung des Thüringer Waldgebirges durch den Melaphyr benutzte (Leonhard Taschenbuch 1824. 441).

Credner wurde zuletzt bekannt (Leonhard Jahrb. 1842, 10 und durch mich bestätigt (ebendort 1842, 710), dafs mir im Jahre 1842 die erste Auffindung zahlreicher und entschiedener Liaspetrefacten am Mosenberge zwischen Eisenach und Kreutzburg und somit der erste zuverlässige Nachweis der Existenz des Liaskalks in Thüringen gelungen war [1]). Angeregt durch diese Entdeckung und durch Voigts vor langen Jahren bereits erfolgte Anführung von Petrefacten, die bei Gelegenheit eines Versuchbaues auf Kupfer am Kohlberge bei Eisenach gefunden waren und unmöglich aus dem bituminösen Mergelschiefer herstammen konnten, forschte Credner den Liasspuren Thüringens weiter nach, und es gelang ihm in der That sehr bald nicht allein den Posidonienschiefer an dem dem Mosenberge benachbarten Schlierberge und der Haynleite, sondern auch das Belemnitenlias am nördlichen Abhange des Rennberges zwischen Gotha und Arnstadt, so wie in der Nähe des Gefildes bei Eisenach nachzuweisen. Die Beachtung der Voigtschen Angaben erweist deutlich, wie wichtig es ist, ältere Notizen nicht aufser Acht zu lassen, indem deren Verbindung mit anderen wissenschaftlichen Ergebnissen den Geognosten zuweilen schon von seinem Zimmer aus zur Bestimmung von Gebirgsgesteinen und zu Ermittelung unbeachtet gebliebener Lagerungsverhältnisse in entfernten Ländern zu leiten vermag [2]). Ich zweifle deshalb nicht,

[1]) Diese Auffindung war mir selbst im höchsten Grade überraschend, da, aufser dem gelben, mit dem Seeberger so übereinstimmenden Sandsteine des Mosenberges, in der ganzen Gegend fast nur Muschelkalke und Gypse anstehen, und da mir von den dort durch Voigt (Mineralog. Reisen II, 88) angeführten Gryphaeen nichts bekannt war. Mit dem Vorkommen des Liaskalks war aber auch das Alter des Seeberger Sandsteins als hinlänglich sicher bestimmt anzusehen.

[2]) Keine Untersuchung dieser Art vom Zimmer aus in die Ferne hat zu einem glücklicheren Resultat geführt, als die von Boué, dem es mitten in Paris durch Combination gelang zu ermitteln, dafs

dafs wenn eine Untersuchung des von Hefs in seiner Beschreibung der geognostischen Verhältnisse von Gotha erwähnten Ammonitenfragmente aus dem Seeberger Sandstein stattgefunden hätte, dafs man viel früher bereits zu einer richtigen Erkenntnifs dieses letzteren und der ihm ähnlichen Sandsteine auf den Gipfeln des Bergzuges zwischen Gotha und Arnstadt gelangt wäre. Nachdem aber jetzt eine solche erreicht ist, bleibt es immer noch von Interesse zu erforschen, welche Versteinerungen sich in diesen Sandsteinen bisher gefunden haben. Schlottheim erwähnt in dieser Beziehung (Petrefactenkunde 196), dafs am Seeberge sein Venulites donacitus theils in sehr gut erhaltenen freien Original-Exemplaren 70 Fúfs tief beim Graben eines Brunnens, theils aber auch im Gestein zum Vorschein gekommen sei. Was jedoch dieser Venulites ist, läfst sich, da das Schlofs unbekannt ist, noch nicht angeben. Ein zweites Petrefact, Myacites musculoides bei Schlottheim (Petrefactenkunde 177) genannt, fand sich im gelben schiefrigen Seeberger Sandstein in zahlreichen Abdrücken der äufseren Schaale von etwa ½ Zoll Länge. Die Abdrücke haben ganz das Ansehen ähnlicher in dem gelben Liassandsteine vom Hausberge bei Hamersleben und von Ohrsleben im Halberstädtschen, endlich derer von Blumenreich bei Coburg, die man sämmtlich zu Cardinia laevis gezogen hat, indem auch sie,

---

der Fufs des Himalaya in Indien auf dieselbe Weise, wie der der Alpen durch tertiäre Ablagerungen gebildet werde, eine Angabe (Ferrussac Bulletin universel. Sc. nat. 1830. I, 58), die merkwürdiger Weise fast zu gleicher Zeit durch einen Englischen Geognosten als Ergebnifs seiner Forschungen an Ort und Stelle verkündet wurde. Zu seiner Ueberraschung mufste dieser vernehmen, dafs seine Entdeckung ihm in Europa durch einen Mann vorweggenommen sei, der nie einen Fufs nach Indien gesetzt hatte (Boué im Bull. de la soc. géologique de France. 1844. I, 302).

wie diese, starke concentrische Streifen, Spuren früherer Furchen der Oberfläche der Originale, darbieten. Muthmafslich ist diese Versteinerung ferner dieselbe, welche im Gestein des Mosenberges vorkommt, indem Schröter (lith. Reallex. VI, 315) von daher eisenhaltige Telliniten anführt, die leider nicht mit seiner Sammlung in die Schlottheimsche und mit letzterer in die Berliner gelangten, also nicht zu bestimmen sind. Credner scheint keine dieser Bivalven aus dem Thüringschen Lias gesehen zu haben, indem er sie wenigstens nicht anführt. Jedenfalls aber ergibt die Card[illegible] deren Arten wir durch Dunkers Beschreibung von E[illegible]emplaren aus dem Halberstädtschen Lias jetzt genauer [illegible]ennen, dafs die fraglichen Thüringschen Sandsteine mit den unteren Liassandsteinen von Coburg und Halberstadt auch paläontologisch ganz übereinstimmen. Es erscheint demnach kaum zweifelhaft, dafs weitere Untersuchungen in den Sandsteinbrüchen zwischen Kreuzburg und Eisenach und zwischen Gotha und Arnstadt selbst zur Entdeckung solcher Asterien führen werden, wie sie aus Coburger Sandstein bereits vor mehr als 50 Jahren durch Knorr (Th. II. Taf. L. Fig. 1, 2, 3) abgebildet und durch Schröter (Einleitung V, 2, 373; Beschäftigungen der Berliner Naturforschenden Gesellsch. III, 253—272) nach Exemplaren von Watzendorf bei Coburg in wenigstens 3 Arten beschrieben wurden. Diefs ist besonders noch deshalb zu erwarten, da sich gleichfalls im Halberstädtschen (angeblich zu Hornhausen unweit Hamersleben und zu Ohrsleben) Asterienabdrücke im unteren eisenschüssigen Liassandstein häufiger in neuerer Zeit gefunden haben.

Zusatz.

Dadurch dafs mir H. v. Meyers neueres Werk über die Saurier des Muschelkalks, so wie Schrebers Lithographia Halensis, Schmidts Beschreibung der Umgegend

von Jena und die oft erwähnten Beiträge zur Naturgeschichte nebst anderen Quellen zu spät zur Hand gekommen ist, sehe ich mich veranlafst, das Vorstehende noch durch einige Notizen zu ergänzen.

v. Meyer erwähnt z. B., unter den von ihm benutzten Saurierresten auch solche, die von Querfurt stammend der alten Lavaterschen Sammlung in Zürich angehören. Da nun Scheuchzer, wie vorhin bei den Ammoniten und Dentalien bemerkt war, schon im Beginne des vorigen Jahrhunderts verschiedene Petrefacten von Querfurt (muthmafslich durch Büttner) zugesandt erhalten hatte, so ist es nicht unwahrscheinlich, dafs die Lavaterschen Saurierknochen aus der Scheuchzerschen erst in die Lavatersche Sammlung übergegangen sind. Die Bauchbeine finden sich bei von Meyer nicht gezeichnet, wohl aber sehen wir bei ihm eine Reihe schöner vollständiger Wirbel und Wirbelkörper, letztere mit den S. 511 erwähnten sehr deutlichen kreuzförmigen Impressionen auf Taf. 25 und 26 abgebildet [1]. Wenn aber unser Autor in seinem Werke (S. 33) die Behauptung aufstellt, dafs er im Jahre 1829 zuerst die Biconcavität der Wirbel bei den Muschelkalksauriern entdeckt habe, so ist diefs schwerlich ganz richtig, indem sowohl die Zeichnungen von Querfurter Wirbeln bei Büttner (Taf. X. Fig. 4 und 5) und Knorr (Suppl. Taf. VIII, a. Fig. 1 und 3), als die bei Cuvier (Taf. 250. Fig. 7 und 8) keine andere als biconcave Gelenkflächen zeigen, und weil namentlich Cuvier (X, 211) ganz ausdrücklich sich dahin ausspricht, dafs seine in Fig. 7 und 8 dargestellten Wirbel dem Schwanzwirbel derjenigen Crocodile gleichen, deren beide Ge-

[1]) Nach einer gefälligen Mittheilung des Herrn Professor Burmeister kommen Bauch oder Sternocostalbeine derselben Art, wie beim Nothosaurus, doch beim Plesiosaurus vor; diefs zeige namentlich die Abbildung Taf. XXIII in dem Hawkinsschen S. 511 angeführten Werke.

lenkflächen eben oder leicht concav seien. Nicht richtiger erscheint Hrn. v. Meyers zweite Behauptung, dafs man auf Cuvier Autorität den Lüneviller Saurier dem Plesiosaurus und grofsen Meerschildkröten zugeschrieben habe. Curinos Worte veranlafsten sicherlich nicht diesen Fehlgriff, wenn er je statt gefunden hat (ein Name wird hierbei nicht genannt), indem Cuvier nicht allein die Beschreibung des Lüneviller Sauriers bestimmt von den Resten der letztgenannten vorweltlichen Amphibien trennt, sondern auch ausdrücklich sagt (X, 210), dafs die Lüneviller Knochen zwar zwischen Haifischzähnen und anderen anscheinend von Meeresschildkröten herstammenden Knochen gefunden würden, deutlich aber selbst einem Saurier angehörten (les os, que je vais décrire et qui appartiennent manifestement à un saurien). — Aufser den S. 505 — 513 bei den älteren Forschern erwähnten, zu Sauriern gehörenden Knochen sind ohne Zweifel mit H. v. Meyer noch diejenigen dazu zu rechnen, welche Lerche in seiner Oryctogr. Hal. aus den Kalkstein der Umgebungen von Halle anführt, ebenso wie die, die sich nach den Beiträgen (I, 36) bei Weimar häufig genug, doch nur selten mit grofsen und wohl erhaltenen Stücken finden sollen. Der S. 512 erwähnte Unterkieferast ist, wie ich nachträglich sehe, identisch mit dem, wovon schon Büttner (Taf. X. Fig. 6.) eine Abbildung lieferte, und nicht minder mit dem, von welchem Knorrs (S. 509) angeführte Zeichnung stammt. Aus Schrebers Beschreibung und Knorrs Zeichnung ergibt sich zugleich übereinstimmend, dafs das Exemplar viel mehr Zähne hatte, als Büttners Zeichnung erkennen läfst, indem jener nicht weniger als 14 derselben zählte, von denen die vordersten $\frac{1}{8}$ Zoll lang, die hinteren sogar noch länger waren, und die sämmtlich sich longitudinal hohl zeigten. Nach Schreber hätte das vollständige Gebifs sogar einst nicht weniger als 31 Zähne gehabt. Das Exemplar selbst war über 5 Zoll lang. Da jedoch in neuerer Zeit

kein anderer Kiefernast oder Kopftheil aus den Querfurter Muschelkalkbrüchen beschrieben oder zum Vorschein gekommen ist, so müssen dergleichen dort allerdings nur selten im Gestein enthalten sein.

In Bezug auf Fischreste ist nach Schreber nachträglich zu erwähnen (S. 43—46), dafs aufser den Gaumenzähnen von Placodus sich im Querfurter Muschelkalk noch verschiedene andere Arten von Fischzähnen (grade oder gekrümmte, dreieckige und spitze, glatte und gestreifte, also sogenannte Glossopetren) früher vorgefunden haben. Giebels neuester Aufsatz über die Fische von Esperstädt (Leonhardt Jahrbuch 1848, 149—157) bestätigt diefs, indem dieser Autor Zähne von nicht weniger, als 14 verschiedene dortige Arten und Gattungen glaubte bestimmen zu können. Auch Walch (Knorr Supplem. 207) spricht von Backenzähne grofser Fische aus der Umgebung von Querfurt. Endlich erwähnt Schlottheims briefliche Mittheilung an Freiesleben, in des letzteren Werk IV, 274 noch einmal (nur wenige Jahre vor Herausgabe der Petrefactenkunde) die (hier sogar sehr characteristisch genannten) Fischzähne nebst den Knochenversteinerungen von Illeben, Trebra und Farrenstädt. Nach den Beiträgen (II, 164 und 168) wurde endlich im vorigen Jahrhundert in dem Muschelmarmor von Marolderoda bei Schlottheim im Weimarschen ein sehr seltener Fund gemacht, nämlich ein Fisch, der so gespalten war, dafs man noch die Gräten sehen konnte. Wohin das Exemplar später gekommen, ist unbekannt. Untersucht wurde es, so viel bekannt, nie wissenschaftlich.

Zu den Ammonitenfundorten im Muschelkalk mufs ich noch den Ort Greufsen im Schwarzburgschen nach Ritters Suppl. (S. 26) und Jena nach Schmidt (S. 25) rechnen. Nach letzterem Autor gehörten früher die grofsen knotigen Ammoniten zu den häufigsten Versteinerungen bei Jena, die zuweilen eine Gröfse bis von 10 und mehr Zoll

Durchmesser, meistens jedoch nur eine von 4—6 Zoll erreichten. Als fernere Thüringsche Fundstellen von Ammoniten erwähnt Schmidt die Orte Kreutzburg, Volkenrode, Eisenach, Greifentonna (Gräfentonna?), Schönau, Gotha, Ohrdruf, Mühlborn, Ichtershausen, und den Petersberg bei Erfurt, wozu aus den Beiträgen Langensalza und Arnstadt (II, 220), dann Schernberg und Marolderoda bei dem Dorfe Schlottheim (letzteres ein überhaupt an Petrefacten sehr reicher Ort), Holzfufsra (II, 164—165) und Grofs Vargula (II, 176) hinzuzufügen sind. Auf einer einzigen Platte fanden sich bei Marolderoda nicht weniger als 30 Ammoniten, die hier überhaupt zuweilen so grofs sind, dafs sie ihres Gleichen suchen. Bei Schlottheim kommen diese Ammoniten mit noch anderen Muschelresten in Wasserrissen vor. — Als Fundort des Nautilus werden in den Beiträgen wiederum die Orte Marolderode, Langensalza und Arnstadt, letztere Stadt wegen ansehnlicher Exemplare genannt (II, 220) und zuletzt durch Ritter (Supplementa 55 nach Bytemeisters Apparatus Curios. 51) Esperstädt. Für die fossilen Cephalopodenschnäbel ist es zuletzt von Interesse durch die Beiträge zu erfahren (II, 119 u. 232), dafs dieselben aufser Jena, wo sie nur selten sein sollen (doch führte in neuerer Zeit sie hier wiederum Zenker in seinem Taschenbuch von Jena an), sich bei Weimar und zu Obshausen bei Querfurt finden. Da der Herausgeber der Beiträge diese Körper häufiger mit Fischzähnen zusammenfand, so war er sogar geneigt, sie selbst zu den Fischzähnen zu rechnen.

Auch über die Anhäufung von Terebrateln im Thüringschen Muschelkalk finde ich nachträglich noch einige

---

¹) Als eine bemerkenswerthe Ausnahme von der gewöhnlichen Bildung des Ammonites nodosus in diesem Lande erwähnen die Beiträge ein Exemplar, dessen quer übergehende erhabene Streifen (Rippen?) sich über dem Rücken vereinigten und denselben eingekerbt und ungleich machen.

Angaben. So sagt Schmidt (S. 26), dafs auf dem Seeberge bei Gotha, bei Schönau, bei Mehlsdorf im Herzogthum Gotha ganze Quaderstücke brechen, welche aus Terebrateln zusammengebacken seien, und dafs man diefs Petrefact bis Halle verfolgen könne, endlich dafs Exemplare davon auf allen Bergen um Jena früher so häufig waren (S. 137), dafs man leicht Lastwagen damit beladen konnte, und dafs sogar noch zu seiner Zeit sich ganze Platten fänden, die aus nichts, als aus schadhaften Terebrateln beständen, zwischen welchen der Kalkstein verwittert sei. Bei Jena kommen solche Terebrateln, wie Schmidt sagt, mit der fast noch natürlichen Schale vor, und es setzt derselbe Autor hinzu, dafs es durch ganz Thüringen die nämliche Art, wie bei Jena wäre, die an den meisten Orten sogar sehr häufig gefunden werde.

Von der Thüringschen Rostellaria wird bei Schmidt bemerkt (S. 25), dafs man sie früher bei Jena ziemlich oft und recht schön antraf; als Steinkern erschiene sie noch bei Volkenrode, Schlottheim, Kranichfeld, Gotha und um Weimar. Bei Jena begleiteten sie gewöhnlich glatte Chamiten. Auch Walch lieferte von ihr im Steinreich Taf. X. Fig. 2. links eine Abbildung. — Als Fundort von Dentalien erwähnen endlich die Beiträge (I, 102), übereinstimmend Baumer, das Erfurtsche Gebiet.

Von Thüringschen Austern führt Schmidt ein von ihm auch abgebildetes glattes Exemplar (Taf. III, Fig. 8) an, das aber schwerlich hierher gehört; andere in den Beiträgen (II, 110) erwähnte Ostraciten von Weimar sind, wie der Herausgeber richtig hinzufügt, eher zu Pecten zu ziehen (II, 110).

In Bezug auf Thüringsche Encriniten berichtet endlich Schmidt (S. 140), dafs die Trochiten bei Jena zuweilen einen Zoll Durchmesser haben, ferner berichteten die Beiträge (II, 165), dafs es zu Himmelberg SW. von

Sonderhausen gleichfalls ganze aus Trochiten bestehende Felsen gebe.

In Bezug auf die Möglichkeit aus vereinzelten älteren paläontologischen Angaben zu der Auffindung noch unbekannter Vorkommnisse von Formationen geleitet zu werden, wovon namentlich die vorhin von mir erwähnten Angaben Voigts Beweise geben, die zunächst zu einer früheren Erkennung des Thüringschen Lias hätten führen können, will ich schliefslich eine merkwürdige, aber auch bisher völlig unbeachtete Notiz Schröters im Naturf. XIV, 37 anführen, da sie vielleicht eine neue Gelegenheit zur Ermittelung älterer Juragebilde in Thüringen gibt. Schröter nämlich berichtet, dafs er im Jahre 1789 in der Sammlung des damaligen Erbprinzen von Schwarzburg Rudolstadt Hahnekammaustern gesehen hätte, die völlig den Exemplaren aus der Schweiz und von Buxweiler ähnlich waren und aus dem Rudolstadtschen selbst herstammten. Fand kein Irrthum in Bezug auf den Fundort statt, so ist nur anzunehmen, da Schröters paläontologisches Urtheil selbst aufser Zweifel steht, dafs sich Spuren der Fränkischen sogenannten Ostracitenschicht mit Ostrea Crista Galli (O. Marshii) im Rudolstädtschen finden dürften. Der Gegenstand ist von grofsem geognostischen Interesse und werth einer sorgsamen weiteren Verfolgung von Seiten der Thüringschen Naturforscher.

3.

Versteinerungen aus dem Sternberger Gestein im Rostocker akademischen Museum.

Von

Herrn H. Karsten.

Unter den Sammlungen des hiesigen academischen Museums findet sich ein reicher Schatz derjenigen Tertiärversteinerungen, welche unter dem Namen „Sternberger Kuchen" bekannt, und bereits zu einer Zeit, als die Verhältnisse der tertiären Formation in Deutschland noch sehr ungenügend untersucht waren, Gegenstand der Aufmerksamkeit unserer ersten Geologen gewesen sind. Wenn es demungeachtet, wie Beyrich *) bemerkt, noch ganz an genauen und hinreichend motivirten Bestimmungen der schon durch ihre eigenthümliche Erhaltung so anziehenden Formen fehlt, so liegt dies wohl theils an den von ihm angegebenen Umständen, theils daran, dafs die zu den bisherigen Verzeichnissen benutzten Sammlungen nicht reichhaltig genug waren, um eine vollständige Durchmusterung dieses Gesteins zu gestatten. Die hiesige Sammlung ist in den letzten Jahren, wie im Allgemeinen, so

*) Zur Kenntnifs des tertiären Bodens der Mark Brandenburg. Archiv. Bd. 22. S. 3 u. f.

auch besonders in dieser Abtheilung so ansehnlich bereichert worden, dafs es mir wünschenswerth erschien, durch Veröffentlichung eines Verzeichnisses der darin enthaltenen Arten, den Geologen, welche sich mit Untersuchung der tertiären Formationen beschäftigen, Gelegenheit zu umfänglicheren Vergleichungen zu geben, als bisher möglich gewesen.

Bei Bestimmung der Arten habe ich leider nicht alle die literarischen Hülfsmittel benutzen können, deren Vergleichung mir wünschenswerth gewesen wäre, und mufs mir daher im Einzelnen spätere Berichtigung und Ergänzung vorbehalten, hoffe jedoch im Allgemeinen so genügende Nachweisungen gegeben zu haben, dafs das nachstehende Verzeichnifs immerhin ein willkommener Beitrag zur Petrefactenkunde sein wird.

Die Fundorte der einzelnen Stücke unserer Sammlung sind leider nur in wenigen Fällen mit Sicherheit bekannt, indem der gröfsere Theil aus mehren älteren Sammlungen herrührt, in welchen hierüber sich gar keine Notizen vorfanden, und überdies die Sternberger Kuchen mit mancherlei anderen Versteinerungen enthaltenden Geschieben ohne Ordnung vermischt waren. Es war aus diesem Grunde eine voraufgehende Sonderung der unzweifelhaft hierher zu rechnenden Stücke von allen fremdartigen nothwendig. Deshalb habe ich Alles, was mir irgend zweifelhaft erschien, in meinem Verzeichnisse einstweilen fortgelassen. Die äufsersten mir bekannt gewordenen Punkte, an welchen unser Gestein in der gewöhnlichen Geschiebeform vorgekommen ist, und von welchen wir Exemplare mit dem vollständigsten Character der Sternberger Kuchen besitzen, sind das Elbufer bei Lauenburg und die Gegend südlich vom Malchiner See. Bei Sternberg selbst ist das Vorkommen der Kuchen so selten geworden, dafs eine Ermittelung der ursprünglichen Lagerungsverhältnisse dieser tertiären Formation durch Beobachtungen an dem

Fundorte wenig Hoffnung auf Erfolg hat, und die Bestimmung der hierher gehörigen Versteinerungen nur an den in Sammlungen enthaltenden Stücken mit einiger Vollständigkeit geschehen kann.

Zoophyten.

Lunulites radiata. Lam.

Bronn Lethaea p. 889. t. 35. f. 29.
Goldfufs Petr. Germ. t. 12. f. 6. 7.

Sehr häufig. L. urceolata Lam. stellt Bronn nach Defrance als Varietät dazu. Bei den hiesigen Exemplaren finde ich beide bei Goldfufs abgebildete Formen so in einander übergehend, dafs ich mich dieser Ansicht anschliefsen mufs.

Lunulites mamillata n. sp.

Zellenstellung wie beim vorigen, die Zellen sind aber zitzenförmig erhaben und liegen theilweise übereinander, die Oeffnung derselben am Rande ist rund. Die untere Seite wie bei L. radiata. Selten.

Glauconome hexagona v. Münst.

Goldf. Petr. Germ. t. 36. f. 8.
Vincularia hexagona Bronn Leth. p. 894. t. 35. f. 16.
Cellaria hexagona Phil. Beitr. p. 37.

4 zum Theil zerbrochene Exemplare.

Radiarien.

Echinus pusillus v. Münster.

Goldf. Petr. Germ. t. 40. f. 14.

Nicht häufig. Meistens in der bei Goldfufs angegebenen Gröfse, ein Exemplar hat etwa ¾ Zoll Durchmesser.

Echinoneus ovatus v. Münst.

Ein Exemplar 1''' grofs.

Außerdem finden sich selten Bruchstücke von Stacheln, wahrscheinlich der ersteren Art angehörig. Dieselben sind grade, sehr dünn, stark längsgestreift und mit verdickten runden Gelenkköpfen versehen.

Cidaris?

Zwei Bruchstücke, einzelne Schilder umfassend, sind nicht wohl bestimmbar.

Foraminiferen.

(S. Römer in Leonhard und Bronn's neuem Jahrb. 1838 p 381 seq.)

Nodosaria Lmk.

1. N. elegans v. M. Röm. l. c. p. 382. f. 1.
   3 Exemplare. Die Längsstreifung ist sehr stark. Vielleicht identisch mit N. acicula Phil. (Beiträge zur Kenntniſs der Tertiärversteinerungen im nordwestlichen Deutschland p. 39. t. 1. f. 33.), das gröſste unserer Exemplare hat aber 9, die kleinen nur 4 Einschnürungen.
2. N. intermittens Röm. l. c. p. 382. f. 2.
   Häufig. Der Römer'schen Figur fast genau gleichend, mitunter schlanker. (Boll's N. capitata [Geognosie der deutschen Ostseeländer p. 177. t. 2. f. 13.]).
3. N. radicularis v. M. Römer l. c. p. 382. f. 3.
   4 Exemplare.

Lingulina d'Orb. (Frondiculina v. M.)

(Ueber den Gattungsnamen s. Philippi Beitr. p. 39.)

1. L. ovata v. M. Römer l. c. p. 382. f. 5.
   Nicht selten.
2. L. oblongata v. M. Römer l. c. p. 382. f. 6.
   Nicht selten.

Beide Arten sind einander sehr ähnlich, variiren im Verhältniſs der Länge und Breite vielfach, und unterscheiden sich vielleicht nur dadurch constant, daſs bei L. ovata die Mündung etwas deutlicher hervortritt als bei L. oblonga.

3. L. obliqua v. M. Römer l. c. p. 382. f. 7.
Nicht selten. Die spiralförmige Stellung der obern Kammern unterscheidet diese Art von den vorigen; einige der hiesigen Exemplare sind sehr breit, fast so breit als lang *).

4. L. ensiformis Röm.? l. c. p. 382. f. 8.
4 Exemplare glaube ich hierher rechnen zu müssen, welche mit der Beschreibung und Zeichnung Römer's übereinstimmen, jedoch verhältnifsmäfsig viel kürzer sind, und dadurch Planularia ähnlich werden.

5. L. cuneata v. M. Römer l. c. p. 383. f. 10.
5 Exemplare **).

Planularia Defrance.

1. Pl. arcuata Phil. (Marginulina arc.) Phil. Beitr. p. 5. t. 1. f. 28.
3 Exemplare.

2. Pl. intermedia Phil. l. c. p. 40. t. 1. f. 38.
Nicht selten.

3. Pl. Gladius Phil. l. c. p. 40. t. 1. f. 37.
4 Exemplare.
Diese drei Arten sind sehr nahe unter einander verwandt, vielleicht in eine einzige zusammenzuziehen, da die Unterschiede innerhalb derjenigen Gränzen der Veränderlichkeit im Verhältnifs der Länge zur Breite fallen, welche mir eher eine Zusammenstellung als eine Trennung zu rechtfertigen scheinen. Abweichender in der Gestalt sind mehre hier vorhandene Exemplare, welche ich als

4. Pl. incurva n. sp.

trennen möchte. Stark gekrümmt, die Gestalt etwa das Mittel von Pl. spirata und Gladius Ph., aber verhältnifsmäfsig noch länger; die spiralförmigen Kammern der

---

*) Boll's Frondicularia Meyeri l. c. p. 177. t. 2. f. 18.

**) Boll's Frondicularia Lingua l. c. p. 177. t. 2. f. 12.

Spitze nur etwa $\frac{2}{3}$ so breit als die unteren. Vielleicht ist aber auch diese Form nur als Extrem der anderen zu betrachten, und alle in eine Art zusammenzuziehen, welcher ich dann den Namen Pl. arcuata zu lassen vorschlagen möchte.

Polymorphina d'Orb.

1. P. regularis v. M. Römer l. c. p. 385. f. 21.
   Selten. Zum Theil etwas schlanker als in der Römer'schen Abbildung.
2. P. obscura Röm. l. c. p. 385. f. 23.
   2 sehr kleine Exemplare.
3. P. cylindroides Röm. l. c. p. 385. f. 26.
   1 Exemplar, fast ganz walzenförmig, wenig verdickt, durch die Länge der Kammern ausgezeichnet.
4. P. subdepressa v. M. Römer l. c. p. 385. f. 28.
   5 Exemplare.
5. P. communis d'Orb. Römer l. c. p. 385. f. 29.
   Selten.
6. P. crassatina v. M. Römer l. c. p. 385. f. 30.
   1 zerbrochenes Exemplar scheint mir hierher zu gehören.
7. P. spicaeformis Röm. l. c. p. 386. f. 31.
   1 Exemplar.
8. P. globosa v. M. Römer l. c. p. 386. f. 33.
   2 Exemplare.
9. P. clavata Röm. l. c. p. 386. f. 38.
   5 Exemplare.

Bulimina d'Orb

1. B. cylindrica Röm. l. c. p. 387. f. 44.
   1 vollständiges und 1 zerbrochenes Exemplar, das erstere mit sehr rauher Oberfläche und breiter Oeffnung.

Rotalia Lmk.

1. R. subtortuosa v. M.? Römer l. c. p. 388. f. 45.
   1 Exemplar, beiderseits stark gewölbt und mehr elliptisch als die Römer'sche Figur, mit der Beschreibung übrigens stimmend.
2. R. conica Röm. l. c. p. 388. f. 51.
   5 sehr kleine Exemplare.

Planulina d'Orb.

Ein Bruchstück scheint mir hierher zu gehören, vielleicht von Pl. Osnabrugensis v. M., nur die äufsersten Kammern sind erhalten.

Robulina d'Orb.

1. R. subnodosa v. M. Römer l. c. p. 391. f. 61.
   Sehr häufig. Boll's Nonionina splendida.

Cristellaria Lmk.

1. Cr. Osnabrugensis v. M. Römer l. c. p. 391. f. 62.
   Nicht selten. 4 Exemplare weichen in der Form ab, indem die letzte Windung breiter wird und dadurch die ganze Figur mehr elliptisch als kreisrund, im Uebrigen stimmen sie überein, sind also höchstens als Varietät zu betrachten.
2. Cr. elegans n. sp.
   1 Exemplar. Kreisrund, glatt, sehr flach gedrückt mit 7 sehr feinen geschweiften Rippen, welche vor dem sehr scharfen und durchsichtigen Kiele verschwinden.
3. Cr. subcostata v. M. Römer l. c. p. 391. f. 64.
   Selten.
4. Cr. ovalis n. sp.
   Noch kleiner und stärker gewölbt als die vorige, eirund.

Nonionina d'Orb.

1. N. glabra Römer l. c. p. 392. f. 66.
   2 Exemplare von schwarzer Farbe, glatt und glänzend mit kaum erkennbaren Kammern.

2. N. costata Römer l. c. p. 392. f. 67.
Häufig, stets mit rauher Oberfläche.

Triloculina d'Orb.

1. Tr. oblonga d'Orb. Römer l. c. p. 393. f. 70.
Selten.
2. Tr. orbicularis Röm. l. c. p. 393. f. 74.
Nicht selten. Boll's Tr. obotritica.
3. Tr. carinata Phil. Beitr. p. 43. f. 36.
2 Exemplare.
4. Tr. angusta Phil. Beitr. p. 43. f. 40.
1 Exemplar.

Quinqueloculina d'Orb.

1. Q. secans d'Orb. Römer l. c. p. 393. f. 77.
Bronn Lethaea t. 42. f. 32.
Nicht selten, grofs und glänzend.
2. Q. ovata Römer l. c. p. 393. f. 78.
Nicht selten, stets klein und sehr zerbrechlich.

Pteropoden.

Creseis Rang.

1. Cr. Vaginella Rang.
Bronn Leth. p. 983.
Häufig, gewöhnlich aber nur Steinkerne, da die äufserst feine Schaale beim Zerschlagen meist verloren geht, auch die beiden Enden häufig abspringen, wie dies auch Bronn schon vermuthet. Wir besitzen sehr wohl erhaltene Exemplare, welche eine stark verlängerte Spitze, wellenförmig geschweifte und zusammengedrückte Mündung, und neben unregelmäfsiger wellenförmiger Querstreifung sehr feine gleichmäfsige Längslinien auf der ganzen Schaale zeigen.
2. Cr. Daudinii? Vaginula Daudinii Sow.?
Eine zweite viel seltenere Art ist vielleicht die von

Sowerby mit obigem Namen bezeichnete, von welcher ich nur gefunden habe, dafs sie kürzer und relativ dicker sein soll, als die erstere. Unsere Exemplare sind 1½''' bis 2''' lang, bauchig, mit kurzer, rasch abnehmender Spitze, die Oeffnung platt gedrückt, mit zwei tiefen Falten, so dafs sie dreilappig erscheint, die Schaale etwas dicker, als bei Cr. Vaginella, ohne alle Streifung, matt. Was Boll als Belemnites lanceolatus (l. c. p. 176. t. 2. f. 16.) beschreibt und abbildet, ist wohl ein Exemplar dieser Art.

Gasteropoden.

Dentalium.

Es finden sich mehrentheils Bruchstücke, weshalb die Arten sehr schwer zu bestimmen sind, noch weniger bestimmbar sind die blofsen Steinkerne, von welchen nur die am häufigsten vorkommenden sehr schlanken sich durch ihre Form auszeichnen, welche rein cylindrisch, unmerklich gebogen ist.

Ich glaube folgende Arten unterscheiden zu können:

1. D. elephantinum L.?

Ein Exemplar, welches freilich nur klein ist, zeigt 12 scharfe Rippen, eine abgerundete Spitze, und ist wenig gekrümmt.

2. D. Dentalis L.

Sehr häufig, auch in Bruchstücken an den abwechselnd stärkeren und schwächeren Streifen leicht erkennbar.

3. D. multistriatum Desh.? Fossile Desh.?

Seltener. Gleichmäfsig fein gestreift, die Streifen beginnen nahe an der Spitze und werden gegen die Mündung stärker, bei einigen Exemplaren erreichen sie die Spitze.

4. D. substriatum Desh.?

Nicht häufig. Dem D. Entalis fast gleich, nur durch eine sehr feine Längsstreifung, welche dem unbewaffneten Auge kaum sichtbar ist, davon verschieden.

5. D. Entalis L.

Sehr häufig. Einige Spitzen mit kurzer Spalte an der convexen Seite, zwei mit kurzem aufwärts gebogenen Tubus in der Spitze gehören vielleicht einer andern Art an.

6. D. striatum Lamk.

Sehr häufig, aber meist klein. Die Streifung stimmt mit der von Philippi (En. Moll. Siciliae II. p. 208) gegebenen Beschreibung überein. An der Spitze findet sich bei vielen Stücken eine längere oder kürzere Spalte auf der convexen Seite der Schaale, bei einigen aufserdem ein rückwärts gebogener, aus der Spitze hervorragender gespaltener Tubus. Die Spalte scheint mir kein constantes Merkmal, indem die Länge derselben bis zum gänzlichen Verschwinden vielfach variirt, bei übrigens vollkommen gleicher Beschaffenheit der Exemplare.

7. D. strangulatum Desh.

Selten. Nur die Bruchstücke mit verengter Mündung deutlich erkennbar, Querstreifung unregelmäfsig.

Patella.

1. P. semistriata v. M. Goldf. Petr. Germ. t. 167. f. 12.

Ein sehr wohl erhaltenes Exemplar von etwa 2''' Breite und $\frac{5}{4}$''' Höhe hat ganz die Form und Zeichnung der Figur bei Goldfufs, die von der Spitze ausstrahlenden Rippen sind etwas feiner, die Schaale durchsichtig.

2. P. compressiuscula n. sp.?

4 Exemplare einer kleinen nur etwas über liniengrofsen Patella haben ganz die Form der lebenden P. compressa, ein fünftes ist weniger stark seitlich zusammengedrückt, fast rund und nahe so hoch als breit, die Spitze etwas excentrisch.

Calyptraea.

1. C. vulgaris Phil.* Phil. En. v. I. p. 119.
Bronn Leth. tab. 40. f. 11.
Selten. 4 Exemplare von ungleicher Gröfse, das gröfste etwa 5''' breit.

Bullaea.

1. B. punctata Adams Phil. En. v. I. p. 121. v. II. p. 95.
Selten. 6 Exemplare, das gröfste über 2''' hoch, die Streifung sehr deutlich und der Abbildung bei Philippi entsprechend.
2. B. sinuata n. sp.
4 Exemplare ohne Querstreifen, sonst der vorigen ähnlich, Windung deutlich, Anwachsstreifen geschweift.

Bulla.

1. B. lignaria L.
Bronn Leth. p. 997. t. 40. f. 13.
Phil. En. v. I. p. 121. v. II. p. 95.
Häufig. Nicht länger als 1'', meistens viel kleiner, aber in Form und Zeichnung der Schaale ganz übereinstimmend.
2. B. striata Brug.
Phil. En. v. I. p. 121. v. II. p. 95.
In der Form der vorigen ähnlich, aber bauchiger nach unten, oben mehr verengert, mit stärker gehobener Aufsenlippe und tiefem Nabel. Ebenfalls viel kleiner, als nach Philippi's Beschreibung, die gröfsten Exemplare nur 3''' lang. Selten.
3. B. Utriculus Broc.
Phil. En. v. I. p. 123. v. II. p. 95.
Sehr häufig, durch die punctirten Streifen leicht kenntlich.
4. B. lineata Phil.
Phil. Beitr. p. 18. t. 3. f. 2.
Häufig. Unterscheidet sich von B. lignaria sehr be-

stimmt durch die mehr cylindrische Gestalt und durch die Streifung, welche hier durch zahlreiche vertiefte Linien gebildet wird, die an beiden Enden, namentlich am oberen, dichter stehen und breiter sind, als in der Mitte der Schaale. Bis ½ Zoll lang.

5. B. ovulata Broc.

Phil. En. v. I. p. 122. v. II. p. 96. Beitr. p. 18.

4 Exemplare, das gröfste 3''' lang, haben die ausgezeichnet feine, dem blofsen Auge nicht sichtbare Querstreifung, welche Philippi angiebt, cylindrische Gestalt, nach unten erweiterte Oeffnung und deutliche Falte an der Columella.

6. B. cylindrica Brug.

Bronn Leth. p. 998. t. 40. f. 14.

Schlanker als die vorige, die Streifung am untern Theile deutlich, unter der Loupe aber auch auf der übrigen Schaale erkennbar. Selten, bis 4''' lang.

7. B. truncatula Brug.

Phil. En. v. I. p. 122. v. II. p. 96.

Häufig, stets klein, wenig über 1''' lang, glatt, mit unregelmäfsigen Anwachsstreifen.

an var.?

Ganz von der Form der B. truncatula kommen Exemplare mit Querstreifung am untern Ende vor, welche für kleine Exemplare der B. cylindrica gehalten werden könnten, wenn sie nicht bauchiger wären, als diese. Sie scheinen mir eine blofse Varietät.

8. B. retusa Ph.

Phil. Beitr. p. 18. t. III. f. 3.

Selten. Die Form stimmt mit Philippi's Beschreibung und Abbildung, unsere Exemplare sind aber noch kleiner, nur etwa ½''' lang, und die wohl erhaltenen zeigen deutlich eine ganz feine Querstreifung.

9. B. convoluta Broc.

Phil. En. v. I p. 123. v. II. p. 97.

Stets klein, kaum 1''' lang, fast 3mal so lang als breit, cylindrisch, glatt, mit schmaler Oeffnung.

Bullina.

1. B. Lajonkairiana. Bast.
   Bronn Leth. p. 999. t. 40. f. 15.
   Nicht selten.
2. B. apicina Phil.
   Bulla ap. Phil. in Palaeont. 1847. p. 59. t. 9. f. 4.
   Durch feine Querstreifen von der vorigen unterschieden. B. striata Boll.

Rissoa.

1. R. Ovulum Phil.
   Phil. Beitr. p. 51. t 3. f. 12.
   7 sehr kleine Exemplare, das gröfste nicht ganz 1''' hoch, Gestalt der Philippischen Beschreibung entsprechend, namentlich die characteristisch abgesetzte Innenlippe deutlich. Weifs.
2. R. granulum Phil.
   Phil. En. v. II. p. 130. t. 23. f. 24.
   2 Exemplare.
3. R. sculpta Phil.
   Phil. En. v. II. p. 131. t. 23. f. 21.
   2 Exemplare, nur ½''' hoch, Oeffnung relativ breiter, als bei Philippi.
4. R. unidentata Montagu.
   Phil. Beitr. p. 52. t. 3. f. 14.
   3 Exemplare, kaum 1''' hoch.
5. R. interrupta Adams.
   Phil. Beitr. p. 52. t. 3. f. 13.
   8 Exemplare, etwas schlanker, als bei Philippi, im Uebrigen übereinstimmend.
6. R. simplex Phil.
   Phil. En. v. II. p. 129. t. 23. f. 17.
   Nicht selten, bis 1½''' hoch.

7. R. punctata n. sp.

Kegelförmig, 6 Windungen, gewölbt und durch eine tiefe Nath geschieden, mit feiner vertiefter Querstreifung, die Streifen punctirt, Oeffnung rund oval, innere Lippe deutlich abgesetzt, fast genabelt, Aufsenlippe verdickt. Die letzten beiden Windungen haben bei einigen Exemplaren Anwachsstreifen. $\frac{3}{4}'''$ hoch, $\frac{1}{2}'''$ breit, braun. Ziemlich häufig.

8. R. elongata Phil.

Phil. En. v. I. p. 154. t. 10. f. 16. v. II. p. 129.

Ein Exemplar mit abgebrochener Spitze.

9. R. interstincta Mont.?

Phil. Beitr. p. 73. t. 3. f. 18.

Ein Exemplar stimmt mit der Beschreibung, hat aber keinen Zahn an der Columella.

Eulima.

1. E. subulata. Risso.

Melania Cambessedesii Bronn Leth. p. 1021. t. 42. f. 46.

Phil. En. v. I. p. 157. v. II. p. 134. Beitr. p. 20.

Selten. Nur 2 Exemplare vollständig erhalten.

2. E. nitida Lam.

Phil. En. v. I. p. 157. t. 9. f. 17. v. II. p. 134.

Ein vollständiges Exemplar und einige Bruchstücke.

3. E Scillae Scacchi.

Phil. En. v. II. p. 135. t. 24. f. 6. Beitr. p. 53.

Nicht selten; bis 4''' lang.

4. E. affinis Phil.

Phil En. v. II. p. 135. t. 24. f. 7.

Selten. Schlanker als die vorige, Windungen schwach gewölbt, bis 2''' lang.

5. E. quadristriata. Phil.

Phil. Beitr. p. 19. t. 3. f. 9.

Ein Exemplar mit abgebrochener Spitze. Glatt und glänzend, die feine Querstreifung unter der Loupe deutlich.

6. E. Leunisii Phil.

Phil. Beitr. p. 53.

Nicht häufig. Der Beschreibung entsprechend, aber kleiner, 1‴—2½‴ lang, ¼ so breit.

7. E. acicula Phil.

Phil. En. v. I. p. 158. t. 9. f. 6. v. II. p, 135.

Nicht häufig.

Niso.

1. N. terebellata Bronn.

Bronn Leth. p. 1025. t. 40. f. 18.

Nicht selten. Die Gröfse schwankt zwischen 1‴ und 6‴, und scheinen die kleinen Exemplare schlanker als die ausgewachsenen, da jedoch auch das Verhältnifs der Höhe zur Breite der Windungen kleine Verschiedenheiten zeigt, die allmählig in einander übergehen, scheint mir eine Trennung in mehre Arten unzulässig, und ist vielleicht auch Philippi's N. minor (Beitr. p. 53), welchen Boll citirt, nur eine Altersvarietät.

Chemnitzia.

1. Ch. elegantissima Montagu.

Phil. En. v. II. p. 136.

Melania Campanellae Ph. En. v. I. p. 156. t. 9. f. 5.

Nicht häufig. Nur etwa 2‴ lang.

2. Ch. terebellum Phil.

Phil. En. v. II. p. 138. t. 24. f. 12.

Selten.

3. Ch. Kochii Phil.

Phil. Beitr. p. 53. t. 3. f. 7.

Selten. Kürzer als die vorigen, mit stärkeren Rippen.

4. Ch. elongata Phil.

Phil. Beitr. p. 53. t. 3. f. 10.

2 Bruchstücke vom unteren Theile der Schaale, welche die feine Längsstreifung deutlich zeigen, scheinen mir hierher zu gehören.

5. Ch. pellucida Phil.

Phil. En. v. I. p. 157. t. 9. f. 8. v. II. p. 136.

2 Exemplare, von denen das gröfsere vollständige 5‴ lang, zeigen die von Philippi angegebene Sculptur der Schaale deutlich.

6. Ch. laevis n. sp.

4 Exemplare haben in der allgemeinen Form Aehnlichkeit mit Eulima acicula, unterscheiden sich aber durch niedrigere, glatte, mit deutlichen Näthen versehene Windungen. Spindel grade, Oeffnung schief viereckig. 7–8 Windungen bei kaum 1‴ Länge.

Natica.

Die grofse Aehnlichkeit in der Form aller zu dieser Gattung gehörigen Arten macht die Unterscheidung derselben schwierig, da das bei lebenden Individuen zutreffende Kennzeichen der Farbe und Zeichnung bei den fossilen gänzlich mangelt. Es ist daher ein grofser Ueberflufs von Namen vorhanden, die gewifs nur mit Vorsicht gebraucht werden dürfen. Ich unterscheide in dem Sternberger Gestein 3 sicher verschiedene Arten, welche alle sehr häufig vorkommen, also eine Vergleichung sehr vieler Stücke zulassen.

1. N. glaucinoides (Sow.) Nyst.

Beyrich; Archiv 22. p. 51.

Phil. in Palaeont. 1847. p. 60.

N. epiglottina Bronn Leth. p. 1033. t. 40. f. 31.

Die häufigste Art. Unterscheidet sich von den andern durch die stärkere Wölbung der Windungen und das Verhältnifs der Höhe der Oeffnung zu der der oberen Windungen, welches nahe 2 : 1 ist. Die Gröfse scheint sehr veränderlich; wir besitzen Exemplare, welche fast 1″ hoch sind, während die kleinen allerdings häufiger vorkommen. Ohne Zweifel ist diese Art L. v. Buch's N. epiglottis.

2. N. hemiclausa Sow.

Phil. in Palaeont. 1847. p. 60.

Stets kleiner als die vorige. Oeffnung von gleicher Höhe mit dem Gewinde, Windungen gewölbt, aber stärker abgesetzt als bei der vorigen, Nabel durch die Schwiele der Innenlippe halb verdeckt.

3. N. sordida Swains.

Phil. En. v. II. p. 139. t. 24. f. 15.

Der Gröfse nach zwischen den beiden andern Arten. Letzte Windung über 3 mal so hoch als das Gewinde, Windungen wenig gewölbt, stumpf, kegelförmig zugespitzt, Nabel wenig verdeckt.

Sehr häufig vorkommende kleine Exemplare von der Gröfse einer Linie und darunter sind nicht wohl bestimmbar.

Sigaretus.

1. S. canaliculatus Sow.?

6 Exemplare mit flachem Gewinde, offenem Nabel und zierlicher wellenförmiger Querstreifung von abwechselnd stärkeren und schwächeren Linien, welche auf der letzten Windung sehr deutlich ist, auf den oberen verschwindet, glaube ich der genannten Art zuzählen zu dürfen.

Tornatella.

1. T. tornatilis L.

T. fasciata Bronn Leth. p. 1028. t. 40. f. 28.

Phil. En. v. I. p. 166. v. II. p. 143.

T. punctato-sulcata Phil. Beitr. p. 20. t. 3. f. 22.

Nicht selten. Variirt in der Streifung; es stimmen einige Exemplare ganz mit der Beschreibung von Philippi's T. punctato-sulcata, dann kommen Uebergänge, und endlich die einfachere Streifung vor, so dafs ich keinen wesentlichen Unterschied finden kann.

2. T. elongata Sow.

Actaeon el. Beyr. l. c. p. 51.

Selten. Zwei Exemplare sind auffallend länger gestreckt als die übrigen, indem die Mündung nur etwas über ⅓ der ganzen Länge mifst; vielleicht gehören diese einer besonderen Art an.

Vermetus.

1. V. intortus Lamk.

Bronn Leth. p. 990. t. 36. f. 18.

Phil. En. v. II. p. 144.

Selten und immer nur klein.

Scalaria.

1. Sc. rudis Phil.

Phil. Beitr. p. 21. t. 3. f. 27.

2 Exemplare, das grofsere 6'' lang.

2. Sc.? an minuta Sow.?

1 Exemplar, 1''' lang, halb so breit, mit 6 Windungen. Rippen grofs, fast so breit als die Zwischenraume, untere Flache der letzten Windung am Rande mit einer scharfen Leiste versehen, Querstreifen sind nicht erkennbar.

Delphinula

1. D. carinata Phil.

Phil. Beitr. p. 21. t. 3. f. 26.

2 kleine Exemplare von etwas uber ½''' im Durchmesser stimmen ganz mit Philippi's Beschreibung und Abbildung; eine grofsere Anzahl, von denen einige uber eine Linie breit, haben dieselbe Form, unterscheiden sich aber durch eine deutliche allmahlig nach aufsen zunehmende Streifung den Kielen parallel. Die Spira ist glatt, die Streifen beginnen meist erst auf der vorletzten, mitunter auf der letzten Windung, die Kiele selbst stets scharf, bei einigen alle 3. Unterseite glatt, Rand des Nabels ziemlich scharf, Nabel concentrisch gestreift.

2. D. sulcata n. sp.

Ein Exemplar von der Breite einer Linie und der halben Höhe hat eine ausgezeichnete Form. Drei Windungen, rasch an Höhe zunehmend, so dafs die Oeffnung doppelt so hoch ist als das Gewinde, die beiden ersten glatt, die letzte abgerundet, ohne Kiel, aber mit scharfen erhabenen Streifen concentrisch bedeckt, die kaum halb so breit sind als die Zwischenräume, und zwischen welchen Anfänge von feineren Streifen sichtbar sind. Nabel weit offen mit abgerundetem Rande.

Trochus.

1. Tr. crispus König.

Phil. En. v. I. p. 183. t. 10. f. 26. v. II. p. 154.

Die Unterseite variirt in der Deutlichkeit der Querstreifen, mitunter sind sie gar nicht zu erkennen, so dafs, wenn nicht der Nabel ganz bedeckt wäre, man Tr. agglutinans zu sehen glaubte. Selten.

2. Tr. scrutarius Phil.

Phil. Beitr. p. 22. t. 3. f. 37.

Stets kleiner, der Nabel bei den kleinen Exemplaren offen, bei den gröfseren halb bedeckt. Ist vielleicht nur der vorige im Jugendzustande. Häufiger.

3. Tr. sp. an conulus?

Ein unvollständig erhaltenes Exemplar zeigt auf der letzten Windung 4 Streifen mit rundlichen flachen Hökkerchen, die Unterseite ist glatt.

4. Tr. sp.

Ein unvollständiges Exemplar. 4 gewölbte Windungen, die 3 oberen glatt, die letzte mit 12 feinen Querlinien und starken geschweiften Anwachsstreifen. Die Unterseite ist nicht erhalten, daher nicht vollständig zu bestimmen.

Turritella.

1. T. communis Risso.
Phil. En. v. I. d. 190. (T. Terebra.)
v. II. p. 160.
Phil. in Palaeont. 1847. p. 63.
Beitr. p. 22.

Sehr häufig, besonders var. tricarinata mit 3 starker hervortretenden Streifen, zwischen denen gewöhnlich ein, bisweilen auch mehre feinere Zwischenstreifen, doch kommen auch Exemplare vor, an denen die Streifen fast gleich stark sind.

Pleurotoma.

1. Pl. subdenticulata v. Münst.
Goldf. Petr. Germ. t. 171. f. 10.
Beyrich in K. u. v. D. Arch. 22. p. 18.
Phil. in Palaeont. 1847. p 64.
Pl. Leunisii Phil. Beitr. p. 56. t. 4. f. 7.

Häufig. Variirt mit der Gröfse. Die Falten des verdickten Saumes unter der Sutur sind bei einigen Exemplaren stark hervortretend und regelmäfsig, wodurch die von Philippi als Pl. Leunisii abgebildete und beschriebene Form entsteht, bei anderen schwach; ebenso variiren die Kerben des Kiels. Ganz kleine Stücke erscheinen dadurch abweichend, dafs die Langsfalten auf der letzten Windung länger sind und der Kiel noch nicht scharf hervortritt, wodurch die ganze Form mehr abgerundet wird.

2. Pl. subdentata v. Munst.
Goldf. Petr. Germ. t. 171. f. 9
Pl. laticlavia Beyr. ? l c. p. 23

Häufig. Schlanker als die vorige. Die Abbildung bei Goldfufs stimmt in so ferne nicht mit unseren Stücken, als bei diesen der Kiel nie so scharf, sondern stets

breiter und wie in der von Beyrich gegebenen Beschreibung von zwei stärkeren Querstreifen begränzt ist. Dennoch scheinen mir beide Arten identisch, da die Höcker des Kiels sehr veränderlich sind, wodurch das Totalansehen der einzelnen Stücke verschiedenartig wird, ohne dafs dadurch bei den zahlreich vorhandenen Zwischenformen eine Trennung in zwei Arten gerechtfertigt erscheint. Einige haben nicht blos auf der letzten, sondern auch schon auf den oberen Windungen sehr kleine, fast verschwindende Höcker, bei anderen dagegen sind diese so stark, dafs fast die Form der Pl. coronata Goldf. t. 171. f. 8. erreicht wird, und zwischen diesen beiden Extremen liegen eine Menge Abstufungen.

3. Pl. dorsata v. Münst.

Goldf. Petr. Germ. t. 171. f. 11.

Selten. Noch schlanker als die vorige, von Goldfufs Beschreibung dadurch etwas abweichend, dafs die Windungen nicht glatt, sondern fein quergestreift sind.

4. Pl. Selysii de Kon.

Beyrich l. c. p. 23.

Phil. in Palaeont. 1847. p. 64.

Häufig. Veränderlich in der Form. Die gröfseren Exemplare sind meist relativ länger, die kleineren relativ dicker, die Höcker an Stärke sehr veränderlich.

5. Pl. flexuosa v. Münst.

Goldf. Petr. Germ. t. 171. f. 7.

Beyrich l. c. p. 24.

Häufig. Die Falten sehr veränderlich, bei einigen stark hervortretend, der obere Theil durch eine tiefe Querfurche abgegränzt, bei anderen fehlt die letztere, dann finden sich häufig Stücke mit flacheren Längsfalten, bei denen die Querstreifung dann deutlicher hervortritt. Ganz kleine Exemplare, welche erst 4—5 Windungen haben, sind schwer zu erkennen, weil die obersten Win-

dungen glatt sind und erst auf der 4ten bis 5ten die eigenthümlich gebogenen Längsfalten anfangen.

6. Pl. cingulata v. Münst.?

Goldf. Petr. Germ. t. 171. f. 12.

Zwei Exemplare stimmen mit der Beschreibung bei Goldfufs überein, zeigen aber kaum merkliche Ueberreste einer Längsstreifung von der Form der Falten bei der vorigen Art. Die Windungen sind fast eben, mit wenigen aber starken Querstreifen versehen. Vielleicht ist dies nur die äufserste Form der vorigen, bei welcher die Querstreifung überwiegend geworden ist.

7. Pl. Waterkeynii Nyst.

Beyrich l. c. p. 25.

Selten. Mit der von Beyrich gegebenen Beschreibung übereinstimmend.

8. Pl. regularis de Kon.

Beyrich l. c. p. 26.

Nicht selten. Die Längsfalten reichen auf der unteren Hälfte der Windungen bis zum Kiel und sind meistens auf diesem am höchsten.

9. Pl. Scabra Phil.

Phil. in Palaeont. 1847. p. 68. t. 10. f. 4.

Beyrich l. c. p. 29.

Bis auf drei gröfsere Exemplare, welche mit der Beschreibung von Philippi stimmen, aber etwas dicker als die Abbildung sind, nur kleine Stücke, bei denen die Längsfalten sehr regelmäfsig stehen, die Querstreifen deutlich und stark sind, aber die feinen Anwachsstreifen nur bei der Bucht erkennbar, so dafs die Schaale nicht so rauh erscheint, als bei den gröfseren.

10. Pl. Volgeri Phil.

Phil. in Palaeont. p. 69. t. 10a. f. 2.

Beyrich l. c. p. 31.

Nicht selten. Die feinen Kerben des scharfen Kiels sind bei wohlerhaltenen Exemplaren sehr deutlich.

11. Pl. obesa Phil.

Phil. in Pal. p. 65. t. 9. f. 17.

Nicht selten. Windungen fast eben, nur zunächst oberhalb des höchsten Theiles derselben, wo auch der Ausschnitt liegt, eine schwache Einsenkung. Sehr fein quergestreift.

12. Pl. belgica v. Münst.

Goldf. Petr. Germ. t 171. f. 2.

Phil. Beitr. p. 23.

Etwas stärker gewölbte Windungen als bei der vorigen. Das Knie des Ausschnitts liegt ebenfalls oberhalb des höchsten Theils der Windungen. Weniger dicht quergestreift bis ganz glatt.

13. Pl. subcanaliculata v. Münst.

Goldf. Petr. Germ. t. 171. f. 3.

Wellenförmig längsgestreift, zahlreiche Querstreifen, die auf dem mittleren Theile der Windungen, wo auch das Knie des Ausschnitts liegt, viel feiner sind als ober- und unterhalb, mitunter ganz verschwinden, so dafs diese Mitte der Windungen als ein glatter etwas concaver Streifen erscheint.

14. Pl. Hausmanni Phil.

Phil. Beitr. p. 57. t. 4. f. 9.

Einige Stücke scheinen dieser Art anzugehören, da die Beschreibung Philippi's auf dieselben pafst, unsere Exemplare sind aber zum Theil viel gröfser. Der Einschnitt liegt in dem oberen concaveren Theile der Windungen und ist sehr tief.

15. Pl. Vauquelini Payr.

Phil. En. v. I. p. 198. t. 11. f. 19. v. II. 167.

Selten. Mit der Beschreibung und Abbildung bei Philippi ganz übereinstimmend.

Cancellaria.

1. C. evulsa.

Bronn Leth. p. 1065. t. 41. f. 17.

Phil. in Palaeont. 1847. p. 70.

Beyrich l. c. p. 46.

Nicht selten. Die Streifung ist meist die von Beyrich angegebene, bei einzelnen Stücken finden sich indessen auch nur abwechselnd stärkere und schwächere Streifen.

2. C. Berolinensis Beyr.

Beyrich l. c. p. 47.

6 Exemplare stimmen mit der a. a. O. gegebenen Beschreibung überein, auf den beiden obersten Windungen stehen keine Längsrippen, sondern nur Querstreifen.

3. C. elongata Nyst.?

Nicht selten. In der Form der vorigen ähnlich, aber spitzer, mit viel zahlreicheren Falten und Streifen.

4. C. elegans n. sp.

$\frac{3}{4}$" hoch, $\frac{1}{4}$" breit. 8 Windungen. Gewinde so hoch als die Mündung. Regelmäfsige sförmig geschweifte Längsfalten von gleicher Breite wie die Zwischenräume, 14—15 auf jeder Windung. Auf den oberen Windungen je 4 breitere Querstreifen, zwischen welchen je 3 feinere Zwischenstreifen stehen. Die Hauptstreifen bilden zierliche rundliche Knoten auf den Falten. Mündung lang oval, an der Spindel 2 schiefe Falten, Aufsenlippe verdickt und gezähnelt.

F u s u s.

1. F. Deshayesii de Kon.

Beyrich l. c. p. 13.

Phil. in Palaeont. 1847. p. 72.

F. funiculatus Lamk. Muricites f. Schlottheim.

Häufig. Ausgezeichnet durch den gebogenen Kanal, auf welchem die Längsfalten der letzten Windung fortgehen und sich allmählig verlieren. Die oberen drei Windungen sind nicht ganz glatt, sondern zeigen bei gut erhaltenen Exemplaren eine zierliche Längs- und Querstreifung, als Anfang der Textur der spätern Win-

dungen. Bei den sehr häufigen ganz jungen Exemplaren, welche erst 4 Windungen haben, tritt diese Zeichnung besonders deutlich hervor.

2. F. multisulcatus Nyst.
   Beyrich l. c. p. 11.
   Phil. in Palaeont. p. 72.

Häufig, in verschiedener Gröfse.

3. F. elatior Beyr.
   Beyrich l. c. p. 15.

Ein Exemplar stimmt mit der Beschreibung, unterscheidet sich namentlich durch seine schlankere Form von beiden vorigen; der Kanal ist abgebrochen.

4. F. alveolatus Sow.
   Phil. in Palaeont. 1847. p. 71.
   F. elegantulus Phil. Beitr. p. 59. t. 4. f. 16.

Nicht häufig, aber in verschiedenen Altersstufen, die es unzweifelhaft machen, dafs F. elegantulus Ph. hierher gehört. Bei jungen Exemplaren auf den obersten Windungen nur die Querstreifen.

5. F. luneburgensis Phil.
   Phil. in Palaeont. 1847. p. 74. t. 10a. f. 6.

Ein Exemplar stimmt mit der Philippischen Beschreibung, hat aber auf der letzten Windung keine Rippen.

Fasciolaria.

1. F. fusiformis Phil.
   Phil. in Palaeont. 1847. p. 70. t. 10. f. 1.

Ein Exemplar stimmt völlig mit der Beschreibung und Abbildung von Philippi, ist aber mit der Mündung aufgewachsen, und nur $\frac{1}{2}''$ lang.

Pyrula.

1. P. elegans Lamk.
   Beyrich l. c. p. 17.

Häufig; die Querstreifung ist vorherrschend.

2. P. clathrata Lamk.

Phil. Beitr. p. 26. in Palaeont. p. 74.

Bronn Leth. p. 1072.

Selten und immer nur klein, unterscheidet sich von der folgenden nur dadurch, dafs zwischen den grofseren Querstreifen immer nur ein Zwischenstreifen steht, aber auf den oberen Windungen der letzteren ist dies mitunter auch der Fall, so dafs es scheint, als sei diese Art nur der Jugendzustand der folgenden.

3. P. reticulata Lamk.

Bronn Leth. p. 1071. t. 42. f. 21.

Selten, aber in sehr wohl erhaltenen Exemplaren, welche die gitterförmige Zeichnung und die Veränderlichkeit in der Zahl der Zwischenstreifen recht deutlich zeigen.

Murex.

1. M. (Typhis) tubifer.

Bronn Leth. p. 1073.

Typhis simplex Phil. Beitr. p. 26. t. 4. f. 22.

Häufig, meist klein. Variirt in der Grofse der Wulste und Ausdehnung der Röhren zwischen der von Philippi als T. simplex abgebildeten Gestalt und dem M. tetrapterus (Bronn Leth. t. 41. f. 13.) Trotz des verschiedenartigen Ansehens dieser Formen glaube ich jedoch nicht eine Trennung in mehre Arten rechtfertigen zu können, da Zwischenformen in der gröfsten Mannigfaltigkeit vorhanden sind, welche alle diese Unterschiede als nur quantitative erscheinen lassen, und gewifs ist in diesem Falle, wie in vielen andern eher eine Zusammenstellung verwandter Formen zu einer Art, als eine Aufstellung verschiedener Arten wünschenswerth ist.

2. M. (Typhis) horridus.

Bronn Leth. p. 1075. t. 41. f. 14.

Selten, aber in wohl erhaltenen Exemplaren, deren

gröfstes, an welchem der Kanal abgebrochen, einen Zoll lang gewesen ist.

3. M. vaginatus de Cr. et Jan.

Ph. En. v. I. p. 211. t. 11. f. 27. v. II. p. 182. Beitr. p. 26.

Ein vollständiges und ein beschädigtes Exemplar, nicht völlig so schlank, als die Abbildung bei Philippi. ½″ lang. Windungen nicht ganz glatt, sondern fein und flach quergestreift.

4. M. pentagonus n. sp.

4 Exemplare, welche zum Theil eingewachsen, und zum Theil beschädigt sind, zeichnen sich doch so wesentlich aus, dafs ich nicht anstehe, dieselben einer besondern Art zuzuzählen. Das gröfste Exemplar ist mit dem kurzen Kanal etwas über 1″ lang und fast ebenso breit. Die Form der Windungen und Wülste ist ähnlich wie bei dem vorigen, aber noch gedrungener, die Wülste bilden ebenfalls scharfe Leisten und Stacheln, sind aber weniger zahlreich, 5 bis 6 auf der Windung, keine Zwischenknoten. Die Oberfläche ist mit breiten, wellenförmigen Querbändern bedeckt, welche über die Wülste fortgehen. Gewinde kürzer als die Oeffnung, diese rundlich, Aufsenlippe nicht verdickt, sondern glatt, etwas nach aufsen gebogen. Kanal kurz, fast wie bei M. trunculus, dem er im Totalhabitus nahe kommt, aber durch die weniger abgerundeten Windungen und die Form der Wülste wieder entfernter steht.

Tritonium.

1. Tr. corrugatum Lamk.

Bronn Leth. p. 1082. t. 41. f. 28.

Tr. rugosum Ph. Beitr. p. 27. t. 4. f. 25.

Tr. argutum Phil. in Pal. 1847. p. 75.

Selten. 8—9 Knotenreihen zwischen den Wülsten, bauchiger und schiefer als die Abbildungen bei Bronn und Philippi, Querstreifung sehr deutlich, der Beschrei-

bung bei Bronn entsprechend, Kanal etwas rückwärts gebogen. $\frac{1}{2}''' - 2'''$ lang.

2. Tr. tortuosum Phil.

Phil. Beitr. p. 60. t. 4. f. 24.

Selten. $\frac{1}{2}'''$ lange Exemplare. Form des vorigen, unterscheidet sich wesentlich durch die Querstreifung, die hier durch erhabene, nahe in gleichen Abständen stehende Linien gebildet wird. Häufig kommen kleine Exemplare von $1\frac{1}{4}''' - 2'''$ Länge mit nur 3—4 Windungen vor, welche ich für hierher gehörig halte. Bei diesen ist die oberste Windung glatt, auf der 2ten fängt die Querstreifung mit 3—4 feinen Linien an, auf der 3ten bis 4ten treten die Längsfalten auf. Der Kanal ist bei diesen wie bei den ausgewachsenen Exemplaren rückwärts gebogen und mit den feinen Querlinien dicht bedeckt.

Chenopus.

1. Ch. pes carbonis.

Sehr häufig. Variirt bedeutend, rücksichtlich der Knoten und Längsfalten. Windungen abgerundet, ohne Kiel, auch auf der Grundfläche des letzten Umganges kein Kiel, wodurch sich die hiesigen Stücke von Ch. pes pelicani unterscheiden. Von den drei Knotenreihen der letzten Windung ist die oberste meist viel stärker, als die beiden anderen, auf den beiden oberen Windungen gehen die Knoten in schräge Längsfalten über, welche bei einigen Stücken dichter stehen und feiner werden, als gewöhnlich (Boll's Rostellaria tenuis), aber mehrentheils bei den dünnschaaligen jüngen Exemplaren. Der Aufsenrand des Flügels ist nie so scharf eingeschnitten, als bei Ch. pes pelicani, sondern mehrentheils nur geschweift, ohne weit hervortretende Finger. Alles zusammen rechtfertigt die Trennung von Ch. pes pelicani, wozu Bronn (Leth. p. 1090) die Sternberger Stücke stellt,

und ist dieser Art der oben gewählte Namen, welchen auch L. v. Buch auf dieselbe angewendet, zu lassen.

Cassidaria.

1. C. depressa L. v. Buch.
L. v. Buch in Abh. d. Berl. Acad. 1831.
Phil. in Palaeont. 1847. p. 75. t. 9. f. 16.
Beyrich l. c. p. 35.

Selten. Den ausführlichen Beschreibungen L. v. Buch's und Beyrich's habe ich nichts hinzuzusetzen.

Cassis.

1. C. megapolitana Beyr.
Cassidaria cancellata L. v. Buch. l. c.
Beyr. l. c. p. 44.

Nicht selten und in den verschiedensten Gröfsen. Eine Vergleichung derselben macht es höchst wahrscheinlich, dafs die von Beyrich als besondere Art erwähnte Form, welcher er den Namen C. inermis zu geben vorschlägt, nur eine Varietät dieser Art, vielleicht nur eine Altersabstufung ist, indem namentlich die kleinsten Exemplare nur auf den Windungsreifen Höcker haben, gröfsere allmählig vollständiger die Beschaffenheit annehmen, welche L. v. Buch beschreibt, und Beyrich der C. megapolitana vindicirt.

Wesentlich verschieden ist unter den Exemplaren der hiesigen Sammlung nur eines, welches ich

2. C. lineata n. sp.

nennen möchte. Es ist $\frac{1}{2}''$ hoch, schlanker als die vorige Art, hat 5 Windungen, das Gewinde fast so hoch, als die letzte Windung. Die beiden oberen Windungen glatt, die übrigen mit breiten Querreifen. Der obere Windungsreifen der letzten Windung trägt sehr kleine entfernt stehende Höckerchen, der untere nur am äufsersten Theile. Vom obersten Windungsreifen bis zur Sutur zähle ich noch 3, zwischen beiden Windungsreifen

wieder 3 und unterhalb noch 14 Querreifen, welche etwas breiter sind, als die Zwischenräume. Feine Anwachsstreifen bringen keine Erhöhung der Reifen hervor.

Buccinum.

1. B. semistriatum Brocc.
Bronn Leth. p. 1098. t. 41. f. 34.
Nicht selten. Die dichte feine Querstreifung ist immer deutlich, die oberen Windungen sind bei einigen Exemplaren fein längsgerippt, doch halte ich diese bei der übrigens vollständigen Uebereinstimmung in der Form nur für eine Varietät, wie auch Philippi (En. v. II. p. 193) das Vorkommen beider Varietäten in Sicilien anführt.

2. B. costulatum Brocc.
Häufig. Unterscheidet sich vom vorigen leicht durch die kürzere und stumpfere Spitze, weitere letzte Windung, wodurch die ganze Gestalt gedrungener wird. Stumpfe, breite, entfernt stehende Längsrippen auf der ganzen Oberfläche, bei einigen Exemplaren auf der letzten Windung verschwindend.

3. B. reticulatum L.
Bronn Leth. p. 1100. t. 41. f. 35.
Sehr häufig. Variirt in der Form, so wie in der Zahl und Stellung der Längsrippen.

4. B. asperulum Brocc.
Phil. En. v. I. p. 220.
Häufig. Runde stark gerippte Windungen mit feinen vertieften Querstreifen, die durch die Rippen gehen und diese körnig machen.

Terebra.

1. T. fuscata Brocc.
Bronn Leth. p. 1103 t. 42. f. 5.
Phil. En. v. II. p. 194.

Selten. Die Längsfalten werden bei einigen Exemplaren auf dem oberen Theile der Windungen statt zu verschwinden sogar stärker. Ein Exemplar ist fast ohne Falten und hat eine undeutliche Theilungslinie.

2. T. striata n. sp.

Häufiger. Der vorigen in der Form ähnlich, aber meist kleiner, das gsöfste Exemplar ist kaum 9''' lang. Windungen einfach, ohne Theilungslinie, Längsfalten fast grade, so dafs beinahe eine über die ganze Schaale fortlaufende Längsstreifung entsteht.

3. T. pusilla n. sp.

Selten. 1 — 1½''' hoch, ½''' breit. Die oberen Windungen glatt, stärker gewölbt als bei den vorigen, die beiden letzten mit schwach geschweiften Längsfalten.

Mitra.

1. M. scrobiculata Defr.

Bronn Leth. p. 1104. t. 42. f. 3

6 Exemplare, worunter nur 2 vollständige. Die vertieften Querlinien sind auf allen Windungen deutlich.

2. M. n. sp.?

Ein Exemplar, spindelförmig mit dichten erhabenen Querlinieh auf den wenig gewölbten Windungen, am oberen Theile der letzteren ist durch eine stärkere Linie ein Streifen abgesetzt. Mündung etwas rückwärts gebogen.

3. M. columbellaria Scac.

Phil. En. v. I. p. 230. nom. M. obsoleta Bronn. v. II. p. 195. t. 27. f. 17.

Selten. 8 Exemplare. Die Querstreifung auf den untersten Windungen deutlich, Windungen stärker abgesetzt, als in der Figur bei Philippi, mit deutlicher Nath.

4. M. n. sp.?

5 Exemplare, der vorigen ähnlich, aber stärker gewölbt, 2''' hoch, 1''' breit, mit deutlichen geschweiften

Längsfalten, stark absetzenden Windungen, deren Nath durch die Falten fein gezähnelt erscheint. 4 Falten an der Spindel.

5. M. hastata n. sp.

7 Windungen, spitz zulaufend mit graden Längsfalten, die eben so breit sind als die Zwischenräume, 4—5 starke Falten an der Spindel. Der M. cupressina Brocc. (Phil. En. v. II. p. 196) ähnlich, aber kleiner, 3—3½''' hoch, 1''' breit, und mit breiteren Falten. Selten.

Ringicula.

1. R. striata Phil.

Phil. Beitr. p. 28. t. 4. f. 23.

Häufig. 1''' lang. Durch die glatte verdickte Aufsenlippe und die gleiche Einbiegung zwischen den Zähnen der spira von R. ringens verschieden.

Ancillaria.

1. A. subulata Lamk.

Phil. Beitr. p. 62.

Selten. ½'' hoch, glatt, der mittlere Theil der Windungen zeigt stets, besonders deutlich auf der letzten Windung, eine dunklere Färbung, als die Querbinden an den Näthen.

Oliva.

1. O. hiatula Lamk.?

Ein nicht ganz vollständiges Exemplar pafst zu der Beschreibung bei Bronn Leth. p. 1109. t. 42. f. 21.

Conus.

1. C. deperditus Brug.

Bronn Leth. p. 1118. t. 42. f. 14.

Sehr selten. 4 Exemplare und ein Bruchstück. Die feine Spiralstreifung auf der Oberfläche der letzten Windung sehr deutlich. Das gröfste Exemplar ist reichlich 1'' hoch.

2. C. antediluvianus Desh.

Bronn Leth. p. 1119. t. 42. f. 15.

2 vollständige Exemplare und 2 Gewinde, die vollständigen nur $\frac{1}{3}$″ hoch. Gewinde $\frac{2}{3}$ der ganzen Höhe, die Knötchen ungleich. Ungeachtet der geringen Gröfse glaube ich unsere Exemplare dieser Art beizählen zu dürfen, da alle Verhältnisse übereinstimmen.

Acephalen.

Solen.

1. S. Ensis L. var. minor.
   Phil. Beitr. p. 6.
   Selten. Fast nur Bruchstücke.
2. S. compressus Goldf.
   Goldf. Petr. Germ. t. 159. f. 4.
   6 Exemplare, worumter das gröfste 4‴ hoch, 10‴ breit, stimmen so gut mit der Beschreibung und Abbildung bei Goldfufs, dafs ich sie dieser Art zuzähle, wiewohl dieselbe aus dem Grünsand sein soll.

Panopaea.

1. P. intermedia Sow.
   Goldf. Petr. Germ. t. 158. f. 6.
   2 Steinkerne.

Mactra.

1. M. solida L.
   Goldf. Petr. Germ. t. 152. f. 5.
   Häufig.
2. M. triangula Ren.
   Goldf. Petr. Germ. t. 152. f. 6.
   Selten.

Corbula.

1. C. cuspidata Bronn.
   Goldf. Petr. Germ. t. 152. f. 1.
   Phil. En. v. I. p. 17. t. 1. f. 19.
   1 Exemplar, ohne den Schnabel nahe 2‴ hoch und breit.

2. C. nucleus Lamk.

Bronn Leth. p. 967. t. 37. f. 7.

Selten, mit feinen Runzeln, besonders die kleine Klappe, welche fast glatt ist.

3. C. rotundata Sow.

Goldf. Petr. Germ. t. 152. f. 3.

Häufig, sehr stark gerunzelt, stärker gewölbt als die vorige.

4. C. rugosa Lamk.

Goldf. Petr. Germ. t. 152. f. 2.

Durch den schärfer hervortretenden Kiel beider Schaalen von der vorigen leicht zu unterscheiden; weniger stark gerunzelt. Selten. Ein Exemplar von 1''' Höhe stimmt ganz mit der Abbildung bei Goldfufs.

5. C. sp.

Eine Schaale, 1''' hoch, 2''' breit, mit stumpfem Kiel auf der Hinterseite, fein quergestreift, mit einem deutlichen Schlofszahn, gehört einer anderen Art an, welche ich nicht zu bestimmen wage.

Tellina.

1. T. rostralina Desh.

Goldf. Petr. Germ. t. 148. f. 1.

Selten.

2. T. elliptica Brocc.

Phil. En. v. I. p. 30. v. II. p. 23.

Nicht selten. Die hiesigen Exemplare sind meistens verhältnifsmäfsig etwas höher, als die sicilischen, stimmen im Uebrigen mit der Beschreibung von Philippi.

Lucina.

1. L. uncinata Desh.

Goldf. Petr. Germ. t. 146. f. 19.

Nicht häufig. 2''' hoch und breit. Die Lunula ist noch kleiner als in der Abbildung bei Goldfufs. Die feinen Querstreifen sind sehr zierlich und setzen bei einigen

Exemplaren nahe dem Rande etwas ab, so dafs fast ein Kiel entsteht (f. 19. b bei Goldf.)

2. L. saxorum Lamk.

Goldf. Petr. Germ. t. 147. f. 4.

Selten, 1''' grofs.

Astarte.

1. A. pygmaea v. Münst.

Goldf. Petr. Germ. t. 135. f. 6.

Selten und immer nur klein.

2. A. concentrica Goldf.

Goldf. Petr. Germ. t. 135. f. 7.

Selten. Gröfser als die vorige, mit entfernter stehenden gröfseren Rippen, deren Zwischenräume ebenfalls gestreift sind.

3. A. laevigata v. Münst.

Phil. Beitr. p. 9. t. 2. f. 11.

Häufig, sehr klein, $\frac{1}{2}$''' grofs.

Cyrena.

1. C. trigona Desh.

Goldf. Petr. Germ. t. 146. f. 4.

Selten. Sehr klein, $\frac{1}{2}$—1''' grofs, glatt und glänzend.

Cytherea.

1. C. erycina Lamk.

Agass. Iconogr. des coq. tert. p. 42. t. 9. f. 8—12.

Nicht häufig, aber in wohl erhaltenen Exemplaren, welche die gleichförmige Rundung und breite Streifung deutlich erkennen lassen, wodurch diese Muschel sich von der sehr ähnlichen C. suberycinoides Desh. unterscheidet.

2. C. cuneata Desh.

Goldf. Petr. Germ. t. 149. f. 14.

Selten, das gröfste Exemplar $2\frac{1}{2}$''' hoch, $3\frac{1}{2}$''' breit.

3. C. sulcataria Desh.

Goldf. Petr. Germ. t. 149. f. 15.

Selten. Nur halb so grofs als die Abbildung bei Goldfufs und mit sehr verwischten feinen Linien.

4. C. laevigata Lamk.

Goldf. Petr. Germ. t. 149. f. 17.

Eine beschädigte Schaale, welche aber sowohl die Form, als die Zeichnung deutlich zeigt, namentlich die feinen ausstrahlenden Linien sehr schön erkennen läfst.

Venus.

1. V. umbonaria Ag.

Agass. Iconogr. p. 29. t. 6.

Grofs, dickschaalig, stark gewölbt, beinahe kreisförmig, und dadurch abweichend von V. Brocchii Desh. Die Schaale dicht concentrisch gestreift, hin und wieder mit stärkeren Absätzen. Nicht häufig, und zwar sowohl einzelne Schaalen, in verschiedener Grofse, als auch Steinkerne.

Cardium.

1. C. turgidum Brander.

Goldf. Petr. Germ. t. 143. f. 3.

Häufig, in verschiedener Gröfse, von 2''' bis nahe 1'' Höhe.

2. C. cingulatum Goldf.

Goldf. Petr. Germ. t. 143. f. 4.

Selten. In der Form dem vorigen ähnlich, aber durch die breiteren, stets bis zum Wirbel hinaufreichenden Rippen und die zierliche Querstreifung in den Zwischenräumen derselben, leicht zu unterscheiden.

3. C. striatulum Brocc.

Goldf. Petr. Germ. t. 143. f. 5.

Selten. Klein, fast kreisrund, mit vielen feinen Rippen und punktirten, nicht gestreiften, Zwischenräumen.

4. C. papillosum Phil.

Goldf. Petr. Germ. t. 143. f. 7.

Nicht selten. Bei einigen Exemplaren sind die Warzen der Rippen nur am Rande vorhanden.

5. C. pulchellum Phil.

Phil. Beitr. p. 47. t. 2. f. 8.

Klein, schief, der hintere Rand tief gesägt, Rippen breiter als die Zwischenräume, sehr feine Querstreifung, die auf den Rippen, besonders nach dem Rande zu, in Falten sich erhebt. Selten.

6. C. sp.

4 Exemplare eines sehr kleinen Cardium von noch nicht 1''' Gröfse haben in der Form Aehnlichkeit mit C. laevigatum, sind aber relativ etwas breiter. Statt der Rippen sind kaum ausstrahlende Linien bemerkbar, dagegen eine zierliche erhabene concentrische Streifung auf der ganzen Schaale.

Cardita.

1. C. scalaris Goldf.

Goldf. Petr. Germ. t. 134. f. 2.

Nicht häufig.

Arca.

1. A. diluvii Lamk.

Goldf. Petr. Germ. t. 122. f. 2.

Bronn Leth. 938. t. 39. f. 2.

Häufig. Die hiesigen Exemplare haben ohne Ausnahme die schlankere Form, indem das Verhältnifs der Höhe zur Breite nie 2 : 3 übersteigt.

2. A. didyma Brocc.

Goldf. Petr. Germ. t. 122. f. 4.

Nicht häufig, bis 3''' breit, meist kleiner, durch den Eindruck in der Mitte, die schiefe Gestalt und den gekerbten Rand deutlich charakterisirt.

3. A. barbatula Lamk.

Goldf. Petr. Germ. t. 122. f. 6.

Nicht selten. Durch die viel zahlreicheren, öfters gespaltenen Rippen, die starke Wölbung der Schaale und den abgerundeten Rand ausgezeichnet.

Pectunculus.

1. P. pulvinatus Lamk.
   Goldf. Petr. Germ. t. 126. f. 5.
   Bronn Leth. p. 936. t. 39. f. 4.
   Sehr häufig und in verschiedener Gröfse, auch Steinkerne, die durch die Eindrücke der Schlofszähne und des gekerbten Randes sehr kenntlich sind.
2. P. minutus Phil.
   Phil. En. v. I. p. 63. t. 5. f. 3.
   Goldf. Petr. Germ. t. 127. f. 1.
   Eine am Rande beschädigte Schaale zeigt die Form des Schlosses, so wie die Streifung der Oberfläche sehr deutlich.

Nucula.

1. N. glaberrima v. Münst.
   Goldf. Petr. Germ. t. 125. f. 14.
   Häufig, bis nahe 1'' breit.
2. N. striata Lamk.
   Goldf. Petr. Germ. t. 125. f. 15.
   N. pella Bronn Leth. p. 931.
   Häufig. Die Streifung und die ausgezeichnete Form des Schnabels machen diese Art sehr kenntlich.
3. N. fragilis Desh.
   Goldf. Petr. Germ. t. 125. f. 16.
   Selten. Sehr klein, kaum liniengrofs, vorn fast stärker abgestutzt als in der Abbildung bei Goldfufs.
4. N. pygmaea v. Münst.
   Goldf. Petr. Germ. t. 125. f. 17.
   Häufig, ganz der Beschreibung und Abbildung a. a. O. entsprechend.
5. N. laevigata Sow.
   Goldf. Petr. Germ. t. 125. f. 19.
   Selten. Vorderseite fast noch kürzer, als in der Abbildung, und stärker eingedrückt, nicht blos grade abgeschnitten.

6. N. comta Goldf.
Goldf. Petr. Germ. t. 125. f. 20.
Sehr häufig.
7. N. margaritacea Lamk.
Goldf. Petr. Germ. t. 125. f. 21.
Bronn Leth. p. 929. t. 39. f. 5.
Seltener. Unterscheidet sich von der vorigen durch die relativ kürzere Vorderseite, geringere Deutlichkeit der radialen Streifung und den auffallenden Perlmutterglanz der Innenseite.
8. N. minuta Brocc.
Goldf. Petr. Germ. t. 125. f. 22.
Eine sehr kleine Schaale von noch nicht $\frac{1}{2}'''$ Höhe und $\frac{3}{4}'''$ Breite zeigt ganz die eigenthümliche Zeichnung dieser Art.

M y t i l u s.

1. M. sericeus Goldf.?
Goldf. Petr. Germ. t. 131. f. 12.
Acht sehr kleine Schaalen stimmen der Form nach mit der genannten Art, haben auch die concentrischen Wachsthumsabsätze, von radialer Streifung ist aber kaum eine Spur vorhanden.

P e c t e n.

1. P. cancellatus Goldf.
Goldf. Petr. Germ. t. 94. f. 5.
Ein Exemplar mit abgebrochenem Rande zeigt die ausgezeichnete Sculptur dieser Art, doch sind die Hauptrippen nicht blos durch zwei schmale Streifen dreigetheilt, sondern aufserdem noch fein radial gestreift.
2. P. decemplicatus v. Münst.
Goldf. Petr. Germ. t. 97. f. 5.
2 Steinkerne, sehr deutlich.
3. P. bifidus v. Münster.
Goldf. Petr. Germ. t. 97. f. 10.
Selten und stets sehr klein, bis $4'''$ hoch.

4. P. semistriatus v. Münst.
Goldf. Petr. Germ. t. 98. f. 5.
Sehr häufig, in verschiedener Gröfse.

5. P. plebejus Lamk.
Bronn Leth. p. 916. t. 39. f. 16.
Häufig. Die Radien abgerundet, die Zwischenräume fein quergestreift.

6. P. sp.
Einige Exemplare eines sehr kleinen Pecten würde ich für P. pygmaeus v. M. (Goldf. t. 99. f. 14.) halten, wenn nicht auch die Innenseite ganz glatt wäre. Auf der Aufsenfläche haben die Schaalen zum Theil eine zickzackförmige Färbung.

Cirripeden.

Balanus.

1. B. sulcatus Lamk.
Bronn Leth. p. 1155. t. 36. f. 14.
2 Exemplare, klein.

2. B. stellaris Bronn.
Bronn Leth. p. 1156. t. 36. f. 13.
2 vollständige Exemplare und mehre Bruchstücke, durch die starken Rippen an den Klappen kenntlich, klein.

Crustaceen.

Cytherina.

(s. Römer in Leonh. u. Bronn n. Jahrb. 1838 p. 514 ff.)

1. C. scrobiculata v. Münst.
Römer l. c. n. 1.
Häufig, in vollständigen Exemplaren, wie in einzelnen Schaalen.

2. C. Mülleri v. Münst.
Römer l. c. n. 6.

Selten, mitunter sind die flachen Grübchen nur mit Mühe zu erkennen und die Schaalen erscheinen bei schwacher Vergröfserung fast glatt.

3. C. angustata v. Münst.

Römer l. c. n. 10.

3 Exemplare, beinahe ganz glatt.

4. C. linearis Röm.

Römer l. c. n. 19.

2 Schaalen.

Mehre Stücke einer beinahe quadratischen Krebsscheere, so wie der Daumen einer solchen sind nicht wohl bestimmbar.

Fische.

Unter den im Allgemeinen nicht seltenen Fischzähnen erkenne ich folgende:

Notidanus primigenius Ag.

Ein grofser Zahn, fast genau der Abbildung bei Agassiz III. t. 27. f. 17. gleichend.

Corax pristiodontus Ag.

Ein Zahn von der Form der Abbildung Ag. III. t. 26. f. 7. 8.

Corax appendiculatus Ag.

Ag. III. t. 26 a. f. 16—20.

Corax affinis v. Münst.

Ag. III. t. 26 a. f. 21—24.

Oxyrhina hastalis Ag.

Ag. III. t. 34. f. 1.

Lamna elegans Ag.

Ag. III. t. 35. f. 1—7.

Nicht selten.

Lamna crassidens Ag.

Ag. III. t. 35. f. 8—21.

Lamna Hopei Ag.

Ag. III. t. 37 a. f. 27—30.

Lamna acutissima Ag.

Ag. III. t. 37 a. f. 33. 34.

Lamna contortidens Ag.

Ag. III. t. 37 a. f. 17—23.

Aufserdem sind häufig kleine Zähne von einem Rochen, welche ich nicht zu bestimmen vermag, so wie Bruchstücke von Myliobates Stacheln vorgekommen.

Sehr häufig sind Gehörknöchelchen, von welchen drei verschiedene Formen sich unterscheiden lassen.

Die gröfsten und häufigsten sind länglich, an dem einen Ende zugespitzt, am Rande mit zahlreichen Falten versehen, welche nach der einen breiten Seite hin sich allmählig verlieren, während die andere glatt ist und in der Mitte eine tiefe Längsrinne hat.

Die zweite Art ist etwas kleiner, flacher, der eine Rand stärker gekrümmt und mit zahlreicheren Falten versehen, als der andere, beide Enden abgerundet, die untere Seite glatt und mit einer flacheren Mittelfurche; sie ist viel seltener als die erste.

Die dritte Art ist wieder häufiger, sie ist die kleinste, meist nur $\frac{3}{4}'''$ lang, $\frac{1}{2}'''$ breit, sehr flach, ohne Falten am Rande, beide breite Seiten glatt, die untere mit flacher Mittelfurche, die Enden gleichmäfsig zugespitzt.

Nicht selten finden sich endlich ähnliche kleine cylindrische Körper, wie die, welche Philippi (Beitr. 63) frageweise als Coprolithen aufführt, aber von noch geringeren Dimensionen als die bei Freden gefundenen, indem sie kaum $\frac{1}{2}'''$ lang sind.

4.

Ueber Gehaltsformeln verschiedener Salzlösungen.

Von

Herrn Ober-Siedemeister Bischof

zu Dürrenberg.

Es hat immer wissenschaftliches und praktisches Interesse, die Gesetze zu kennen, denen sich die Salze bei ihrer Auflösung im Wasser fügen, und die Erscheinungen zusammenzuhalten, welche, irgendwie abhängig vom Charakter des Salzes, bei diesem Processe hervorgerufen werden. Abgesehen von dem Maafse der Löslichkeit im kalten oder warmen Wasser, in welcher Beziehung auch nicht zwei Salze übereinstimmende Gränzen innehalten, ist es hauptsächlich noch die Eigenthümlichkeit der Lösungen in Bezug auf ihr spec. Gewicht und der aufgelösten Salzmenge, die man zu erforschen suchen mufs, wenn man nur wenig über höchst oberflächliche Beurtheilungen hinweggehen will.

Das spec. Gewicht einer Salzlösung ist bekanntlich eine Function von dem Wärmegrade der Lösung, ferner aber auch, und worauf es hier am meisten ankommen soll, von der Menge und dem Charakter des in ihr aufgelösten Salzes; und in dieser Beziehung giebt es ebensoviel Anomalien, als es überhaupt verschiedene Salze giebt. Wenn

nun auch im Allgemeinen das spec. Gewicht der Lösung mit der Menge des in ihr aufgelösten Salzes wächst, so befolgt doch hierin das eine Salz durchaus andere Gesetze, wie das andere, indem eine bestimmte Quantität des einen Salzes ganz andere Erhöhungen des spec. Gewichts hervorruft, als eine gleiche Quantität jedes andern Salzes.

Es ist aber kaum zu bezweifeln, dafs so verschiedenartig auch diese Formen sein mögen, welche den verschiedenen Salzen hierin vorgeschrieben sind, dafs doch ein Grundgesetz für alle derartige Erscheinungen existiren mufs, da sich im ganzen Naturreiche alle verwandte Phänomene, als entsprungen aus einer einzigen Kraft, zusammenordnen lassen. Die Auffindung eines solchen Gesetzes wäre wichtig genug, auch die mühsamsten Untersuchungen zu belohnen, aber auch diese Untersuchungen selbst, wenn sie gleich erfolglos für den Hauptzweck blieben, haben einigen praktischen Werth.

Seit geraumer Zeit habe ich mich mit diesem Gegenstande beschäftigen können, und ich bin vom Chef des Ober-Bergamts für Sachsen und Thüringen aufgefordert worden, die Resultate meiner Untersuchungen zu publiciren. Meinen Zweck, ein solches Grundgesetz aufzufinden, habe ich noch nicht erreicht; möglicherweise finden jedoch die Resultate meiner Beobachtungen im Praktischen Aufnahme; vielleicht sind sie anderswo auch förderlich zur Grundlage für weitere Theorien.

Jeder Fabricant, der es mit Auflösungen zu thun hat, und der aus diesen Lösungen ein verwerthbares Salz gewinnen will, mufs, wenn er sich einen Betriebsplan zu bilden hat, wissen, wie viel feste Masse er überhaupt in seinen Lösungen hat. Kommt es z. B. darauf an, zwei Salze, die nur in Lösungen benutzt werden können, durch Umtausch ihrer Factoren zur Erzeugung eines dritten Salzes zu benutzen, wie bei der Alaungewinnung, oder wenn aus Chlorbaryum und schwefelsaure Thonerde auf nassem

Wege Chloraluminium dargestellt werden soll, so müssen beide Lösungen in einem gewissen Quantitätsverhältnisse zu einander stehen, oder das in der einen Lösung aufgelöste Salz mufs ein Aequivalent für das in der andern Lösung enthaltene Salz abgeben, wenn man im ersten der genannten Beispiele haushälterisch sein, im andern nebenbei eine Lösung eines reinen und von fremden Beimischungen freien Salzes erhalten will. Um eine solche richtige Sättigung zu erreichen mufs man aber wissen, wie viel Salz überhaupt in der Lösung enthalten ist. Probiren ist zeitraubend, unter Umständen sogar unsicher; eine Analyse zu fertigen, umständlich; das spec. Gewicht der Lösung, welches jeden Augenblick zu ermitteln ist, giebt aber, weil dasselbe abhängig von dem in der Lösung enthaltenen Salze ist, ein untrügliches Mittel an die Hand, mit ausreichender Schärfe dergleichen Neutralisationen zu bewirken, nur mufs zunächst feststehen, wie sich für das eine oder andere Salz das spec. Gewicht abhängig von dem Salzgehalt macht.

Wichtiger noch sind solche Bestimmungen für jede Saline, weil ihr ganzer Betrieb und Haushalt sich nach dem Gehalt der Soolen fortwährend verändert.

Schon längst, und noch eher als dieser Gegenstand vom wissenschaftlichen Standpunkte aus betrachtet wurde, haben deshalb Salinisten, die dem praktischen Betriebe einen Dienst erweisen wollten, Tabellen entworfen, die ohne weitere Rechnung an die Hand geben sollten, mit wie viel Salzmassen man es bei einem gewissen spec. Gewicht der Soole zu thun hat.

Schon bei Langsdorf's Salzwerkskunde vom Jahre 1784 werden verschiedene solcher Tabellen angeführt, an denen jetzt freilich nicht viel mehr als ihr Alter zu loben ist.

Der Salinist bedient sich zur Bestimmung dieser festen Salzmenge verschiedener Bezeichnungen. Es hat

einen Procentgehalt (P), welcher die Gewichtstheile Salz in 100 Gewichtstheilen Soole angiebt,

eine Pfündigkeit (℔), welche die Pfunde Salz in einem Cubikfufs Soole andeutet, und

eine Grädigkeit (G), durch welche die Gewichtstheile Wasser bezeichnet werden, die einen Gewichtstheil Salz aufgelöst halten.

Aufserdem zieht der Salinist noch öfters

eine Wasserpfündigkeit (W), welche die in einem Cubikfufs Soole enthaltenen Pfunde Wasser benennt,

das absolute Gewicht (C) eines Cubikfufses Soole und

das Uebergewicht (B) mit zu seiner Rechnung hinzu.

Alle diese Bestimmungen enthalten indessen nur für eine oder die andere Berechnung bequemere Formen, sind abhängig von Verhältnifs des Procentgehalts zum spec. Gewichte und setzen auch alle zunächst ein Bekanntsein einer Formel zwischen dem Procentgehalt P und dem spec. Gewichte S voraus. Es ist nämlich

$$B = S - 1$$

$$C = 66S = \text{℔} + W$$

$$\text{℔} = \frac{P.C}{100} = C - W$$

$$W = 66S - \text{℔} = C - \text{℔} = G.\text{℔}$$

$$G = \frac{100}{P} - 1 = \frac{W}{\text{℔}}.$$

Das Verhältnifs zwischen P und S, worauf sich eben genannte Ausdrücke immer stützen müssen, läfst sich am einfachsten durch die Formel

$$S - 1 + aP + bP^2 + cP^3 + \dots$$

andeuten, weil bei gleichem arithmethischen Fortschreiten des spec. Gewichts das Zunehmen des Procentgehalts eine Reihe höherer Ordnung befolgt. Zu welcher Ordnung eine solche Reihe in Wahrheit gehören mag, wird sich nie bestimmen lassen, da ungenügende Beobachtungsinstrumente eine baldige Gränze stecken. Das spec. Gewicht läfst sich

aber auch durch die genauesten Operationen, wozu ich vorzugsweise die Abwägung der Flüssigkeit in einem Glase von bekanntem Inhalte rechne, mit Sicherheit nur bis 0,00001 genau ermitteln; es genügt deshalb auch, die Beobachtungen durch eine Reihe vom dritten Grade genügend richtig darzustellen, weil die Differenzen einer höhern Reihe durch unvermeidliche Beobachtungsfehler verwischt werden. Alle spätere Angaben haben aus diesem Grunde eine Reihe dritter Ordnung gewählt.

Es beziehen sich ferner alle folgende Beobachtungen und Formeln auf eine Temperatur von 15° R. = 18¾° C. Mag auch die Temperatur von 3¼° R. = 4° C., welche einige Beobachter vorziehen, für rein wissenschaftliche Zwecke mehr für sich haben; sie hat für die Praxis, wenigstens für Preufsen, schon deshalb mehre Unbequemlichkeiten, weil die gesetzlichen Maafs- und Gewichtsbestimmungen, die allen derartigen Berechnungen zu Grunde liegen, nun einmal, wenn auch nicht glücklich gewählt, durch 15° R. warmes Wasser gegeben sind.

Nach dem bisher Gesagten wird es also nur immer darauf ankommen, durch Versuche in

$$S = 1 + aP + bP^2 + cP^3$$

die Coefficienten a, b und c so zu bestimmen, dafs die Werthe der Formel für jedes S den Beobachtungszahlen möglichst nahe kommen.

Da die Salinisten, wie schon erwähnt, mehr als andere Techniker Ursache haben, über das Wesen ihrer Lösungen sich Rechenschaft zu geben, so hat es auch nicht fehlen können, dafs ihrerseits sehr viel gethan wurde, richtige Soolgehaltsformeln zu erhalten. Ich will mir deshalb auch erlauben, etwas specieller hierauf einzugehen.

Die Mehrzahl derjenigen, die Soolgehaltsformeln feststellten, gingen von der Meinung aus, dafs ihren Soolen dieselbe Gehaltsformel zukommen müsse, die einer reinen

Kochsalzlösung zugetheilt werden mufs, und dafs für alle Soolen eine und dieselbe Gehaltsformel gelten könne.

Es ist früher schon erwähnt und soll später noch erwiesen werden, dafs die Gehaltsformel einer jeden Salzlösung vom Charakter des aufgelösten Salzes abhängig ist. Wird dies vorläufig zugegeben, so wird klar, dafs nicht allein jedes chemisch reine Salz in seinen Auflösungen für sich besondere Gesetze beansprucht, nach welchen die Verhältnisse des spec. Gewichts der Lösung zur aufgelösten Salzmenge sich ordnen, sondern es ergiebt sich auch, dafs für jede Flüssigkeit, welche mehre Salze gemeinschaftlich aufgelöst enthält, die Gesetze jener Verhältnisse zwischen spec. Gewicht und Salzgehalt sich ändern, sobald das Quantitätsverhältnifs der verschiedenen gemeinschaftlich aufgelösten Salze umgeändert wird; und zu dieser Reihe von Lösungen gehören nun vorzugsweise die Soolen.

Nicht allein, dafs sich die Soolen der einen Saline nach der Individualität der aufgelösten Salze mehr oder weniger von der einer andern unterscheiden, denn es enthält z. B. das Rohsalz der Schachtsoolen der nur wenige Meilen von einander liegenden Saline

	Dürrenberg	Teuditz	Halle
Chlornatrium . . .	89,9 Proc.	74,8 Proc.	93,8 Proc.
Chlorsalze . . .	1,5 -	— -	3,7 -
Kohlens. Salze . .	0,2 -	1,3 -	— -
Schwefels. Salze .	8,4 -	23,9 -	2,7 -

sondern es verändert sich auch auf einer und derselben Saline das in der Soole aufgelöste Rohsalz mit jedem Augenblicke nach Maafsgabe der Behandlung der Soolen während ihres Laufes durch die Gradirung oder Siedung. Hieraus folgt, dafs, abgesehen von ihrer möglicherweise unrichtigen Feststellung, nicht nur die Gesetze, welche für reines Kochsalz ermittelt wurden, nicht für praktische Benutzung ausreichen, weil in den Soolen aufser dem Chlornatrium noch andere jene Gesetze verändernde Salze auf-

gelöst sind, sondern es können auch die Gesetze, welche für die Soolen der einen Saline aufgefunden sind, nicht für die Soolen einer andern Saline gültig bleiben, weil die verschiedenen Salinen mit mehr oder weniger verschiedenen Salzen zu arbeiten haben, so dafs jede Saline für sich besondere Gehaltsformeln beanspruchen wird. Diesen Punkt haben wohl Alle, die Soolgehaltsformeln aufstellten, aus den Augen gelassen, und es konnte deshalb auch nicht ausbleiben, dafs mit der Zeit Unstimmigkeiten hervortraten, die es zum Bedürfnifs machten, der Wahrheit näher kommende Gehaltsformeln festzustellen.

Neben diesem der Praxis ungünstigen Verhalten der Soolen lag es auch noch mit in den Versuchen selbst, weshalb erwähnte Unstimmigkeiten noch sichtbarer wurden; wenigstens scheint die Verschiedenheit der aufgestellten Formeln, zu deren Auffindung die Beobachter je nach ihrer Auffassung reines Kochsalz benutzten, zu beweisen, dafs dieses Kochsalz nicht wirklich chemisch rein war.

Die später gefundenen Resultate werden immer richtiger sein, als die frühern, weil es eher möglich wurde, reines Salz und genauere Instrumente zu erhalten, und neuere Beobachter auch das Vorbild älterer vor sich haben, das sie nicht ohne Grund verwerfen können. Die in ganz neuester Zeit gemachten derartigen Erfahrungen, und zwar die vom Herrn G. Karsten (Archiv 1846) die des Herrn Buchholz und die meinen, stimmen auch am meisten überein, wenn auch die des Herrn Karsten und namentlich für die stärkern Lösungen, noch Abweichungen zeigen, die ich nur durch die Vermuthung zu erläutern weifs, dafs auch den Bestimmungen des Herrn G. Karsten ein Kochsalz zu Grunde gelegt ist, welches nicht vollständig wasserfrei war *).

*) Die kleinen Kochsalzkrystalle halten ihr Decrepitationswasser

Die Gehaltsformeln, welche verschiedene Beobachter zwischen spec. Gewicht und Procentgehalt der Soolen aufstellten, werden, so weit mir solche bekannt geworden sind, folgende sein:

1) Nach Schlönbach I. ist

$$S = \frac{1}{1 - 0,0064618P}.$$

Schlönbach I. (Kriegs- und Domainenrath) behauptet, dafs jedes Pfund Salz, welches in einem Cubikfufs Soole aufgelöst ist, das spec. Gewicht um 0,0098 erhöht. Es würde hiernach $S = 1 + 0,0098$ ℔, oder da ℔ $= \frac{P.65,9368S}{100}$ ist, denn zu seiner Zeit (1797) wurde das Gewicht eines Cubikfufses Wasser zu 65.9368 ℔ angenommen, $S = \frac{1}{1 - 0,0064618P}$. Diese Gehaltsformel wird noch jetzt auf der Königlichen Saline Schönebeck als richtig angesehen. Aus ihr folgt

$$P = 154,756 - \frac{154,756}{B + 1}.$$

2) Nach Langsdorf ist

$$S = 1 + 0,00728P.$$

Diese Gehaltsformel gilt noch jetzt für die Saline Königsborn. Aus ihr folgt

$$P = 137,36B. \quad \text{Nämlich } B = S - 1.$$

---

ungemein fest, und verlieren es erst bei 180 bis 200° R. Nimmt man an, dafs das Decrepitationswasser nur durch dynamische Kraft der einschliefsenden Crystallflächen zurückgehalten wird, so könnten letztere die Spannung der Wasserdämpfe von 180° Temperatur zurückhalten, oder einem Drucke von 24 Atmosphären widerstehen.

3) Eben genannte Formel ist schon in früher Zeit für die Saline Neusalzwerk vom verstorbenen Director Meyer verworfen und an ihre Stelle für die Saline $S = 1 + 0,00725P$ gesetzt, woraus $P = 137,93B$ folgt.

4) Nach Schlönbach II. ist

$$S = 1 + 0,006876P + 0,0000284P^2.$$

Diese Formel ist nur aus den Werthen der von Herrn Schlönbach (Salinen-Director in Rothenfelde) gebildeten Gleichung entnommen, weil mir diese Gleichung selbst unbekannt war. Sie wird, ihrem Werthe nach, mit der Originalformel des Schlönbach zusammenfallen. Aus ihr folgt

$$P = \sqrt{\frac{B + 0,41620175}{0,0000284}} - 121,059.$$

5) Nach Buchholz ist

$$S = 1 + 0,00724P + 0,000002P^2 + 0,0000006P^3.$$

Diese Formel ist ebenfalls nur aus den Werthen der von Buchholz (Salinen-Inspector in Rothenfelde) angenommenen Gleichung entwickelt. Aus ihr folgt

$$P = \frac{13860B}{(103 - 31,623\sqrt{B})(1 + B)}.$$

Beide letztere Formeln werden auf der Königl. Hannöverschen Saline Rothenfelde gebraucht.

6) Nach Bischof I. ist

$$S = 1 + 0,0070308P + 0,00002096P^2 - 0,000000022P^3.$$

Mein Vater setzte 1810 (Gilberts Annal. 1810. S. 311)

$$S = 0,13206 + 0,006102P$$
$$+ \sqrt{0,753314 + 0,001612P + 0,00003724P^2}.$$

Ich würde diese Formel durch obige Reihe etwas einfacher dargestellt haben. Aus ihr folgt

$$P = \frac{142,2302B + 81,936B^2}{B+1}.$$

Dieselbe ist noch jetzt auf den meisten preufsischen Salinen im Gebrauch.

7) Nach G. Karsten ist

$$S = 1 + 0,00715514P + 0,000007644P^2 + 0,000000412P^3$$

Vergl. Archiv 1846. S. 35. Herr Karsten nimmt die Temperatur von 4° C. = $3\frac{1}{5}$° R. zur Normaltemperatur an, setzt das spec. Gewicht des Wassers bei dieser Temperatur = 1 und giebt bei dieser Grundlage als Reihe für das spec. Gewicht einer Pprocentigen Soole bei 15° R.

$$S = 0,998537 + 0,0071447P + 0,000007933P^2 + 0,0000004174P^3$$

an. Für das spec. Gewicht des Wassers bei 15° R. = 1 gesetzt, erwächst obige Gleichung.

Nach meinen Beobachtungen wird

$$S = 1 + 0,007104P + 0,00001575P^2 + 0,00000025P^3$$

und hieraus folgt

$$P = 140,766B - 43,932B^2 - 70,66B^3 + 131B^4.$$

Praktische Benutzung hat bisher weder die Formel des Herrn G. Karsten noch die meine gefunden; die erstere wird in der Salinenkunde des Herrn Harsten hervorgehoben (a. a. O. S. 132). Vielleicht wird aber keine von beiden in der Technik ohne Weiteres mit Nutzen gebraucht werden können. Es stellt also für reine Kochsalzlösungen

1) Schlönbach I.

$$S = \frac{1}{1 - 0,0064618P}.$$

2) Langsdorf

$$S = 1 + 0{,}00728P.$$

3) Meyer

$$S = 1 + 0{,}00725P.$$

4) Schlönbach II.

$$S = 1 + 0{,}006876P + 0{,}0000284P^2.$$

5) Buchholz

$$S = 1 + 0{,}00724P + 0{,}000002P^2 + 0{,}0000006P^3.$$

6) Bischof I.

$$S = 1 + 0{,}0070308P + 0{,}00002096P^2 - 0{,}000000022P^3.$$

7) G. Karsten

$$S = 1 + 0{,}00715514P + 0{,}000007944P^2 + 0{,}000000412P^3.$$

8) Bischof II.

$$S = 1 + 0{,}007104P + 0{,}00001575P^2 + 0{,}00000025P^3.$$

Alle diese Formeln sind auf dieselbe Einheit gebracht; sie sollen sich alle auf reine Kochsalzlösungen beziehen, gelten für die Normaltemperatur von 15° R. und setzen auch alle das spec. Gewicht des Wassers bei dieser Temperatur = 1. Aus ihnen würden folgende Tabellen sich ergeben:

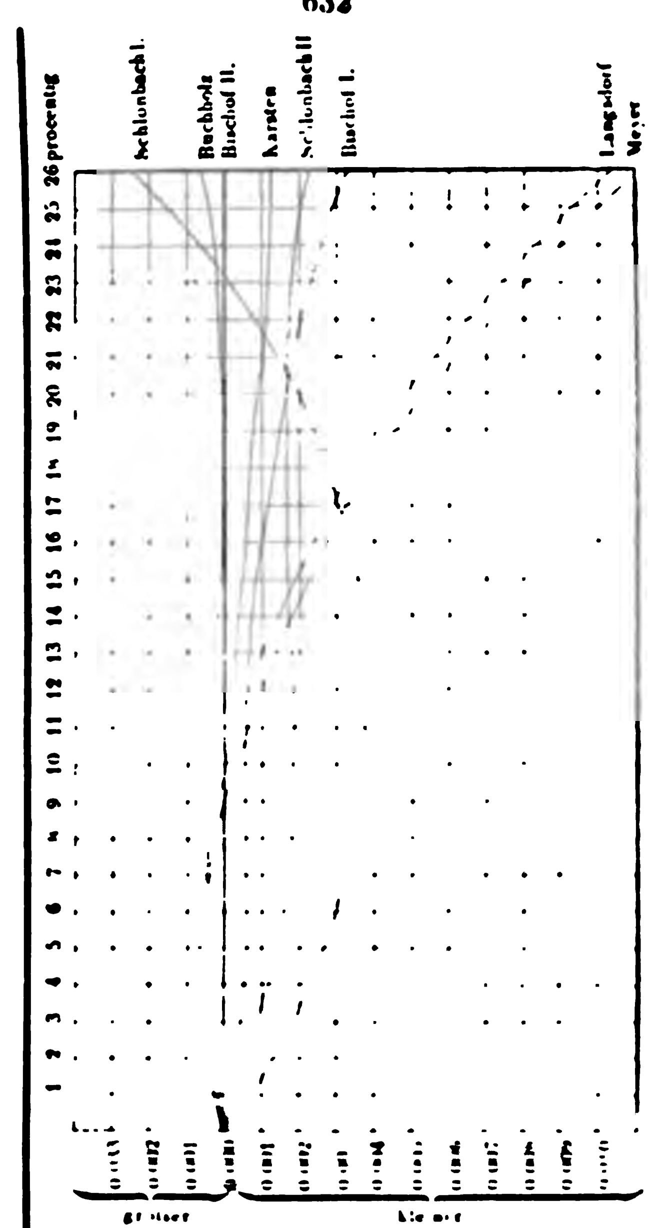
Wenn der Procentgehalt einer Kochsalzloesung ist	So is[illegible]		
	nach Schlonbach I	nach Langsdorf	nach Meyer
0	1,00000	1,00000	1,00000
1	1,00650	1,00728	1,00725
2	1,01309	1,01456	1,01450
3	1,01977	1,02184	1,02175
4	1,02654	1,02912	[illegible]
5	1,03339	1,03640	1,03625
6	1,04035	1,04368	[illegible]
7	1,04739	1,05096	1,05075
8	1,05452	1,05824	[illegible]
9	1,06176	1,06552	1,06525
10	1,06906	1,07280	[illegible]
11	1,07641	1,08008	1,07975
12	1,08404	1,08736	1,08700
13	1,09177	1,09464	[illegible]
14	1,09949	1,10192	[illegible]
15	1,10733	1,10920	[illegible]
16	1,11531	1,11648	[illegible]
17	1,12340	1,12176	[illegible]
18	1,13161	1,13104	[illegible]
19	[illegible]	[illegible]	[illegible]
20	1,14842	1,14560	[illegible]
21	1,15700	[illegible]	1,15825
22	1,16571	1,16016	[illegible]
23	1,17456	1,16744	[illegible]
24	[illegible]	1,17472	[illegible]
25	1,19267	1,18200	[illegible]
26	1,20194	1,18928	[illegible]

Sei es mir vergonnt, die von mir aufgestellte Form[illegible]
mit denen der meinen zu vergleichen, wozu folgende graph[illegible]

deren specifisches Gewicht

nach Schlönbach II.	nach Buchholz	nach Bischof I.	nach Karsten	nach Bischof II.
1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
1,00690	1,00724	1,00705	1,00716	1,00712
1,01387	1,01449	1,01415	1,01435	1,01427
1,02088	1.02175	1,02128	1,02155	1,02146
1,02796	1,02903	1,02846	1,02877	1,02868
1,03509	1,03632	1,03568	1,03603	1,03594
1,04228	1,04364	1,04293	1,04331	1,04324
1,04952	1,05098	1,05024	1,05062	1,05058
1,05682	1,05835	1,05758	1,05796	1,05796
1,06418	1,06576	1,06496	1,06534	1,06539
1,07160	1,07320	1,07238	1,07276	1,07286
1,07907	1,08068	1,07985	1,08022	1,08038
1,08660	1,08820	1,08735	1,08772	1,08795
1,09419	1,09578	1,09489	1,09526	1,09556
1,10183	1,10340	1,10248	1,10286	1,10323
1,10953	1,11107	1,11010	1,11050	1,11095
1,11729	1,11881	1,11777	1,11820	1,11872
1,12510	1,12661	1,12547	1,12596	1,12655
1,13297	1,13447	1,13322	1,13377	1,13443
1,14090	1,14240	1,14100	1,14164	1,14237
1,14888	1,15040	1,14882	1,14958	1,15038
1,15692	1,15848	1,15669	1,15758	1,15844
1,16502	1,16664	1,16459	1,16564	1,16657
1,17317	1,17488	1,17254	1,17378	1,17476
1,18138	1,18321	1,18053	1,18199	1,18302
1,18965	1,19162	1,18856	1,19028	1,19135
1,19797	1,20014	1,19662	1,19865	1,19975

als richtig anzunehmen, und die Werthe der übrigen Formeln
Darstellung:


procentig
Schlonbach I.
Buchholz
Bischof II.
Karsten
Schlonbach II
Bischof I.
Langsdorf
Meyer

eine bessere Uebersicht bieten wird, die zur Anschauung bringt, wie grofs für jeden Procentgehalt die Differenzen zwischen dem von andern Beobachtern und dem von mir angegebenen spec. Gewichte sind, so zeigt die Gehaltsbestimmung des Herrn Buchholz eine solche Uebereinstimmung mit der meinen, dafs beide Formeln in Berücksichtigung der Unmöglichkeit, dafs von zwei verschiedenen Beobachtern bei solchen difficilen Untersuchungen jemals übereinstimmende Resultate zu erlangen sind, fast als identisch bezeichnet werden müssen. Aehnliche Uebereinstimmung zeigt auch die Formel des Herrn G. Karsten; nur für die reichhaltigen Lösungen werden für letztere die Differenzen zu merklich. Die Gehaltbestimmungen des Hrn. Schlönbach II. und die meines Vaters entfernen sich auf verschiedenen Wegen ziemlich gleich weit von der Richtigkeit. Die für die Angabe des Hrn. Schlönbach I., des Hrn. Langsdorf und Hrn. Meyer angenommenen Curven weisen die gröfsten Anomalien auf; deren Gehaltsformeln werden, wenn auch ihre Richtigkeit auf den verschiedenen Salinen verfochten wird, in Wahrheit auch die wenigst richtigen sein.

Es würde indessen nach dem früher Bemerkten vorläufig nur noch in wissenschaftlicher Beziehung, nicht für die Praxis, Bedeutung haben, zu erörtern, welche von diesen Gehaltsbestimmungen den reinen Kochsalzlösungen in Wirklichkeit zukommt. Erst dann, wenn das früher erwähnte hypothetische Gesetz ermittelt wäre, woraus man durch Combination der Gehaltsformeln aller Salze, die in der Soole eben vorkommen, auf den eigentlichen Charakter der den verschiedenen natürlichen Soolen gehörenden Gehaltsformel möglicherwnise schliefsen könnte, würde eine solche Erörterung wirklich praktischen Nutzen gewähren.

Ich kann natürlich nicht in Abrede stellen, dafs der eine Beobachter mehr als der andere dem Salinenbetriebe durch seine Gehaltsformel genutzt hat, da sich die Be-

stimmungen des Einen besser, als die des Andern der Wahrheit nähern.

Es sei mir selbst erlaubt, anzuführen, dafs die Gehaltsformel meines Vaters und die der Herren Buchholz, Karsten und die meinen am nächsten mit der Gehaltsformel verwandt sind, welche natürlichen Soolen zukommen wird; aber doch scheint es mir, als ob keine von allen den erwähnten Formeln einem Salinisten genügen wird, der auch rationell seine Betriebsresultate motiviren will, und zu diesem Zwecke mit jeder erreichbaren Schärfe die Salzmasse kennen mufs, die er in seinen Soolen hat. Nur für solche Soolen, welche reines Chlornatrium aufgelöst halten, könnte die richtigste oben genannter Gehaltsformeln benutzt werden. Eine solche Soole ist aber, so weit meine Kenntnifs geht, zur Zeit noch eine Chimäre.

Hr. Ebers bahnte zuerst den Weg an, und zeigte, dafs die durch die Analysen des Hrn. Heyne gefundenen Differenzen zwischen dem wirklichen und dem durch die Tabellen angegebenen Salzgehalt der Soolen nicht illusorisch seien, sondern darin ihren Grund fänden, dafs das in den Soolen aufgelöste Rohsalz eine andere specifische Gewichtserhöhung hervorbringt, als reines Kochsalz, weshalb auch diese Differenzen für jede Saline, nach Verhältnifs der in den Soolen aufgelösten fremden Bestandtheile, verschieden ausfallen. Hr. Karsten (Salinenkunde II, 250) beleuchtet diesen Gegenstand ausführlicher. Ich gehe indessen mit meinen Behauptungen selbst noch etwas weiter und glaube annehmen zu dürfen, dafs ein in dem Rohsalz der Soolen enthaltener Kochsalzgehalt von 90 Procent nicht ausreicht, um der Kochsalzgehaltsformel mit ziemlicher Gewifsheit auch für natürliche Soolen vertrauen zu können. Wenigstens wage ich nicht unter allen Umständen dieses Verhältnifs gelten zu lassen. Für schwache Soolen wirken die fremden Bestandtheile weniger auf Unzureichendheit der Gehaltsformeln ein. Es enthält z. B. das Rohsalz:

		Proc. Kochsalz
der Kösener	1,025 spec. schweren Schachtsoole nur	81,97
-	1,037 - - - -	87,60

und das wirkliche spec. Gewicht einer Soole ist für

	3 procentigen	5 procentigen
reine Kochsalzlösung	1,0215	1,0359
die Saline Kösen	1,0227	1,0378

Für diesen Fall mögen die Differenzen noch unerheblich genannt werden; sie werden aber für reichere Soolen weit gröfser, selbst wenn ein weit geringeres Verhältnifs an fremden Bestandtheilen zugegen ist. Es enthält z. B. das Rohsalz

	spec. Gewicht		Proc. Kochsalz
einer	1,19	Soole der Saline Schönebeck	95,27
-	1,18	- - Dürrenberg	95,04
-	1,20	- - Kösen	95,49

und das wirkliche spec. Gewicht einer Soole ist für

	24 procent.	25 procent.	26 procent.
reine Kochsalzlösung	1,1830	1,1913	1,1997
für die Saline Schönebeck	1,1860	1,1943	1,2026
für die Saline Dürrenberg	1,1859	1,1943	1,2028
für die Saline Kösen	1,1867	1,1951	1,2037

Während das in diesen Soolen aufgelöste Rohsalz also nur gegen 5 Procent fremde Bestandtheile enthält, weicht doch bei gleichem Procentgehalt das spec. Gewicht der natürlichen Soolen bis 0,004 vom spec. Gewicht der reinen Kochsalzlösung ab. Es können selbst natürliche Soolen gedacht werden, wenn sie auch nicht existiren mögen, für welche sich, wenn auch ihr Rohsalz 90 Procent Kochsalz enthält, noch eine bei weitem gröfsere derartige Differenz herausstellt.

Es ist z. B. das spec. Gewicht einer 25 procentigen Soole:

wenn sie nur reines Kochsalz aufgelöst enthält = 1,191
wenn ihr Rohsalz aus 90 Procent Kochsalz und
10 Procent Salmiak besteht . . . . . = 1,179
wenn ihr Rohsalz aus 90 Procent Kochsalz und
10 Procent schwefelsaurer Talkerde besteht = 1,201

Eine durch Salmiak verunreinigte Soole hat also bei gleicher Rohsalzmenge ein weit niedrigeres, eine durch schwefelsaure Talkerde verunreinigte Soole ein weit höheres spec. Gewicht, als einer Lösung reinen Kochsalzes zukommt. Andere Salze, wie z. B. Bromkalium, werden, wenn sie mit in den Soolen und selbst in ziemlicher Quantität aufgelöst sind, fast ganz ohne Einflufs auf Veränderung der Kochsalzgehaltsformel sein.

Es hängt hiernach nicht allein von der Quantität der fremden Bestandtheile reiner Soole, sondern auch von deren Eigenthümlichkeit ab, in wie weit die Kochsalzformel für die natürlichen Soolen zu gebrauchen sein wird. Man wird daher auch nie von einer Saline auf die andere schliefsen können, weil jede Saline andere Zusammensetzung des Rohsalzes ihrer Soolen aufzuweisen hat. Aus den späteren Auseinandersetzungen wird deutlicher hervorgehen, welche fremde Salze die Kochsalzgehaltsformel herunter- oder heraufdrücken, und mit welcher Intensivität sie dies thun.

Die Schachtsoolen einer jeden Saline zeigen, so weit die Erfahrungen reichen, immer gleiche Mischungsverhältnisse der aufgelösten Salze, wenn auch der quantitative Gehalt wenigen Schwankungen ausgesetzt ist. Werden diese Schachtsoolen dann immer egal behandelt, so wird auch einem bestimmten Gehalte einer und derselben Soole immer ein bestimmtes Mischungsverhältnifs der aufgelösten Salze zukommen. Wenn daher für eine Saline einmal durch directe Untersuchungen ihrer Roh-, Mittel- und Siedesoolen, eine Gehaltsformel gefunden ist, denen sich ihre Soolen fügen, und die Schachtsoolen bleiben diesel-

ben, und werden immer auf gleiche Weise behandelt und angereichert, so wird auch die Gehaltsformel immer für diese Saline, aber auch nur für diese allein, gültig bleiben.

Ich habe diesem Abschnitte nur beiläufig noch zuzufügen, dafs ich bis jetzt für die Königl. Salinen Schönebeck, Dürrenburg, Artern, Halle, Stafsfurth und Kösen derartige Soolgehaltsformeln festgesetzt habe:

für Schönebeck ist

$$S = 1 + 0{,}007287P + 0{,}000017P^2 + 0{,}000000095P^3$$
$$P = 137{,}24B - 44B^2$$

für Dürrenberg ist

$$S = 1 + 0{,}007521P - 0{,}000007P^2 + 0{,}00000068P^3$$
$$P = 133{,}36B + 7B^2 - 160B^3$$

für Kösen ist

$$S = 1 + 0{,}00759P - 0{,}0000104P^2 + 0{,}00000076P^3$$
$$P = 132B + 17B^2 - 189{,}5B^3$$

für Halle ist

$$S = 1 + 0{,}006725P + 0{,}0000643P^2 - 0{,}00000087P^3$$
$$P = 145{,}5B - 134{,}8B^2 + 241B^3$$

(Gültig für Soolen von 1,13 bis 1,209 spec. Gew.)

für Stafsfurth ist

$$S = 1 + 0{,}006811P + 0{,}0000564P^2 - 0{,}00000072P^3$$
$$P = 144{,}3B - 120B^2 + 204B^3$$

(Gültig für Soolen von 1,105 bis 1,213 spec. Gew.)

für Artern ist für die Quellsoole

$$S = 1 + 0{,}00772P$$
$$P = 129{,}5B$$

(Gültig für Soolen von 1,022 bis 1,028 spec. Gew.)

für Artern ist für die Bohrlochssoole

$$S = 1 + 0{,}007017P + 0{,}000024P^2 + 0{,}00000021P^3$$
$$P = 142{,}5B - 69{,}26B^2$$

(Gültig für Soolen von 1,189 bis 1,209 spec. Gew.)

Hiernach ist der Procentgehalt einer

	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20
	specifisch	schweren	Soole		
für Schönebeck	0	6,752	13,284	19,398	25,688
für Dürrenberg	0	6,665	13,246	19,621	25,672
für Kösen	0	6,619	13,181	19,543	25,564
für Halle	0	—	—	19,605	25,636
für Stafsfurth	0	—	—	19,633	25,692
für Artern	0	—	—	-	25,730
für reine Kochsalzlösung	0	6,920	13,580	19,952	26,030
nach der bis jetzt hier gültigen Gehaltsformel meines Vaters	0	6,968	13,675	20,155	26,437

Die Differenzen der unteren und oberen Werthe sind jedenfalls erheblich genug, um Mifstrauen gegen Benutzung der beiden letztern Gehaltsbestimmungen zu hegen. In der Wirklichkeit kommt hiernach den Soolen der genannten Salinen ein bis zu 0,5 geringerer Procentgehalt zu, als der reinen Kochsalzlösung. Diese Erscheinung wird später noch gründlicher erläutert werden.

Es liegt klar zu Tage, dafs die Gehaltsformel, welche natürlichen Soolen so eben zugetheilt wurde, nur durch die dem Kochsalz beigemischten fremden Bestandtheile des in den Soolen aufgelösten Rohsalzes von der Gehaltsformel reiner Kochsalzlösungen abgezogen wurde. Ich hielt es für denkbar, dafs sich aus den Gehaltsformeln sämmtlicher Salzlösungen, welche die Soolen zu verunreinigen pflegen, etwas fruchtbares für diese Betrachtungen herausstellen würde, und stellte zunächst für derartige reine Salzlösungen Fundamentalformeln fest.

Für einige mit in den Soolen aufgelöste Salze liefs sich dies leider nicht bewerkstelligen, denn die durch freie Kohlensäure in den Soolen aufgelösten kohlensauren Er-

den, so wie der Gips, sind in reinem Wasser so schwer, selbst unlöslich, dafs sich durch Beobachtungen nicht feststellen läfst, was diesen Salzen im aufgelösten Zustande für eine Grundformel zukommen wird. Dagegen ermittelte ich nebenbei auch dergleichen Formeln für mehre Salze, die gar nicht in den gewöhnlichen Soolen vorkommen, weil ich ein weiteres Fortschreiten für gewinnbringend hielt. Bezeichnet nämlich wieder S das spec. Gewicht und P die Gewichtstheile Salz, welche in 100 Gewichtstheilen einer Lösung aufgelöst sind, so ist bei 15° R. und wenn man sich die Salze wasserfrei vorstellt

für Chlorammonium, Salmiak (NH^4Cl)

$$S = 1 + 0{,}00326P - 0{,}0000229P^2 + 0{,}000000P^3$$

für salpetersaures Kali, Salpeter ($\ddot{\dot{N}}\dot{K}a$)

$$S = 1 + 0{,}006291P + 0{,}0000133P^2 + 0{,}00000045P^3$$

für Chlorkalium ($ClKa$)

$$S = 1 + 0{,}006334P + 0{,}00001533P^2 + 0{,}00000027P^3$$

für Bromkalium ($BrKa$)

$$S = 1 + 0{,}006865P + 0{,}00003P^2 + 0{,}000000345P^3$$

für Chlornatrium, Kochsalz ($ClNa$)

$$S = 1 + 0{,}007104P + 0{,}00001575P^2 + 0{,}00000025P^3$$

für Jodkalium (IKa)

$$S = 1 + 0{,}007334P + 0{,}00004187P^2 + 0{,}0000006P^3$$

für schwefelsaures Kali ($\dddot{S}\dot{K}a$)

$$S = 1 + 0{,}00808P + 0{,}0000044P^2 + 0{,}00000153P^3$$

für Chlorkalcium ($ClCa$)

$$S = 1 + 0{,}008054P + 0{,}00004P^2 + 0{,}00000002P^3$$

für Quecksilberchlorid ($ClHg$)

$$S = 1 + 0{,}0081525P + 0{,}0000775P^2$$

für Chlormagnesium ($ClMg$)

$$S = 1 + 0{,}008492P + 0{,}00001313P^2 + 0{,}000000583P^3$$

für Chloraluminium (Cl^3Al)

$$S = 1 + 0{,}009026P \qquad + 0{,}0000015P^3$$

Hiernach ist der Procentgehalt

	einer 1,00	1,05	1,10	1,15	1,20
	specifisch schweren Soole				
für Schönebeck	0	6,752	13,284	19,596	25,688
für Dürrenberg	0	6,665	13,246	19,621	25,672
für Kösen	0	6,619	13,181	19,543	25,564
für Halle	0	—	—	19,605	25,636
für Stafsfurth	0	—	—	19,633	25,692
für Artern	0	—	—	—	25,730
für reine Kochsalzlösung	0	6,920	13,580	19,952	26,030
nach der bis jetzt hier gültigen Gehaltsformel meines Vaters	0	6,968	13,675	20,155	26,437

Die Differenzen der unteren und oberen Werthe sind jedenfalls erheblich genug, um Mifstrauen gegen Benutzung der beiden letztern Gehaltsbestimmungen zu hegen. In der Wirklichkeit kommt hiernach den Soolen der genannten Salinen ein bis zu 0,5 geringerer Procentgehalt zu, als der reinen Kochsalzlösung. Diese Erscheinung wird später noch gründlicher erläutert werden.

Es liegt klar zu Tage, dafs die Gehaltsformel, welche natürlichen Soolen so eben zugetheilt wurde, nur durch die dem Kochsalz beigemischten fremden Bestandtheile des in den Soolen aufgelösten Rohsalzes von der Gehaltsformel reiner Kochsalzlösungen abgezogen wurde. Ich hielt es für denkbar, dafs sich aus den Gehaltsformeln sämmtlicher Salzlösungen, welche die Soolen zu verunreinigen pflegen, etwas fruchtbares für diese Betrachtungen herausstellen würde, und stellte zunächst für derartige reine Salzlösungen Fundamentalformeln fest.

Für einige mit in den Soolen aufgelöste Salze liefs sich dies leider nicht bewerkstelligen, denn die durch freie Kohlensäure in den Soolen aufgelösten kohlensauren Er-

für schwefelsaures Natron ($\ddot{S}Na$)

$$S = 1 + 0{,}009095P + 0{,}000016P^2 + 0{,}0000007P^3$$

für Chlorbaryum ($ClBa$)

$$S = 1 + 0{,}00887P + 0{,}00005325P^2 + 0{,}000000943P^3$$

für schwefelsaures Kali-Thonerde ($\ddot{S}Ka + \ddot{S}^3\ddot{A}$)

$$S = 1 + 0{,}0094P + 0{,}000043P^2 + 0{,}000001P^3$$

für schwefelsaure Talkerde ($\ddot{S}Mg$)

$$S = 1 + 0{,}010178P + 0{,}000002P^2 + 0{,}0000019P^3$$

für kohlensaures Natron ($\ddot{C}Na$)

$$S = 1 + 0{,}0104865P + 0{,}0000122P^2 + 0{,}00000185P^3$$

für schwefelsaure Thonerde ($\ddot{S}^3\ddot{A}$)

$$S = 1 + 0{,}01002P + 0{,}00007P^2 + 0{,}00000001P^3$$

Unter diesen Salzen befinden sich einige, die gewöhnlich im krystallisirten Zustande mit Wasser verbunden vorkommen, wie das schwefelsaure Natron (Glaubersalz) andere, die ohne Wasser gar nicht unzersetzt existiren können, wie die schwefelsaure Kali-Thonerde (Alaun). Obige Formeln sind aber leicht für die gewässerten Salze auch brauchbar zu machen, wenn dem P als Coefficient der Antheil feste Salzmasse beigesetzt wird, der in einem Gewichtstheile krystallisirten Salzes enthalten ist. Wird nun festgehalten, dafs

in 1 Th.	Glaubersalz	0,4424 Th.	schwefels. Natron
-	Alaun	0,5453 Th.	schwefels. Kali-Thonerde
-	Bittersalz	0,491 Th.	schwefels. Talkerde
-	Aluminat	0,414 Th.	schwefels. Thonerde
-	Soda	0,3724 Th.	kohlens. Natron

enthalten sind, so ergiebt sich hieraus und aus den vorher genannten Formeln ferner

für Soda

$$S = 1 + 0{,}0039052P - 0{,}0000017P^2 + 0000001P^3$$

für Aluminat

$$S = 1 + 0{,}004148P + 0{,}000012P^2$$

für Glaubersalz

$$S = 1 + 0{,}004024P + 0{,}00000315P^2 + 0{,}0000006P^3$$

für Bittersalz

$$S = 1 + 0{,}004997P + 0{,}00000048P^2 + 0{,}000000225P^3$$

für Alaun

$$S = 1 + 0{,}00512P + 0{,}0000128P^2 + 0{,}00000016P^3$$

Um diesen Formeln Leben zu geben, wird es angemessen sein, die Werthe derselben in einer Gesammt-Uebersicht zusammenzustellen.

Es sind erst die gewässerten Salze aufgeführt und diesen folgen die wirklich wasserfreien oder wasserfrei gedachten Salze, beide in einer Reihenfolge, welche durch das gröfsere spec. Gewicht bei gleichem Procentgehalt gegeben ist. (Hier folgt die Tabelle.)

Dem Löslichkeitsvermögen des Wassers in Bezug auf die verschiedenen Salze habe ich in der untern Reihe deshalb einen Platz gegönnt, weil dasselbe für mehre Salze von andern Beobachtern noch nicht angegeben ist. Das Löslichkeitsvermögen für die übrigen Salze stimmt mit den Angaben anderer Beobachter genau genug überein, wenn man erwägt, dafs gerade diese Ermittelungen am wenigsten eine Uebereinstimmung zulassen, da verschiedene Momente, und vorzugsweise der Umstand, dafs alle Salze bei verschiedenen Temperaturen mehr oder weniger löslich sind, mithin eine geringe Temperaturdifferenz auch gleich Löslichkeitsveränderungen bedingt, leicht zu abweichenden Resultaten hinführen. Vom Kochsalze will ich noch anführen, dafs ich dasselbe für höhere Temperaturen ebenfalls leichtlöslicher gefunden habe, dafs aber dessen Löslichkeit selbst bei einem Drucke von 40 Atmosphären sich nicht verändert.

Die Salzgehaltsformeln, deren Werthe in umstehender Tabelle niedergelegt sind, beziehen sich nun allerdings auf reine Salzlösungen, und da solche nur in den wenigsten llen zur technischen Benutzung kommen, mögen diese

Formeln rein für sich auch wenige praktische Anwendung finden. Fälle, wo sie benutzt werden können, sind bei der Alaunfabrication denkbar; Beispiele, wie sie schon im Eingange dieser Abhandlung angeführt sind.

Hat man z. B. 100 Cubikfufs einer 1,1187 spec. schweren, rein schwefelsauren Thonerdelösung, worin nach der Tabelle $\frac{1,1187 \cdot 66 \cdot 100 \cdot 11}{100} = 812$ ℔ wasserfreie schwefelsaure Thonerde sein werden, und nebenbei eine 1,08275 spec. schwere schwefelsaure Kalilösung, und beabsichtigt man, von letzterer so viel zur erstern zu bringen, dafs die vereinigte Flüssigkeit nur Alaun, ohne Ueberschufs des einen oder andern Salzes, aufgelöst enthält oder ausscheidet, so müssen zu den erstern 100 Cubikfufs, da 100 ℔ schwefelsaure Thonerde durch 50,84 ℔, oder die ermittelten 812,2 ℔ durch 412,92 ℔ schwefelsaures Kali gesättigt werden, zu den 100 Cubikfufs schwefelsaurer Thonerdelösung $\frac{412,92 \cdot 100}{1,08275 \cdot 66 \cdot 10} = 57,78$ Cubikfufs schwefelsaure Kalilösung gebracht werden. Umgekehrt, hat man 100 Cubikfufs einer 1,133 spec. schweren Chlorkaliumlösung, worin 947,72 ℔ Kali gedacht werden können, und will diese durch eine 1,2675 spec. schwere schwefelsaure Thonerdelösung sättigen, so müssen, weil im Alaun neben 100 ℔ Kali 339,83 ℔ Schwefelsäure enthalten sind, zu obigen 100 Cubikfufs Chlorkaliumlösung 3220,61 ℔ Schwefelsäure = 4596,58 ℔ schwefelsaure Thonerde = 238,9 Cubikfufs 1,2675 spec. schwere schwefelsaure Thonerdelösung geschüttet werden. Oder endlich wenn ein Chemiker, wie er wirklich operirt, auf nassem Wege Chloraluminium darstellen will, so sättigt er mit einer Chlorbaryumlösung eine schwefelsaure Thonerdelösung. Hat er z. B. eine 1,1372 schwere Chlorbaryumlösung und eine 1,1421 spec. schwere schwefelsaure Thonerdelösung, so würde er, wie aus der Tabelle und aus den Aequivalenten hervorgeht, um vorzu-

ständige Neutralisation zu erhalten, zu einem Pfunde der letztern Lösung 1,700 ℔ 1,1372 spec. schwere Chlorbaryumlösung bringen müssen.

Es läſst sich in der Tabelle selbst auch ein Mittel finden, Salze von einander zu unterscheiden. Wenn man z. B. eine gewisse Quantität eines Salzes, dessen physikalische Eigenschaften mit denen eines andern zu verwechseln sind, in einer gewissen Quantität Wasser auflöst, und das spec. Gewicht dieser Lösung dann bestimmt, so wird man aus dem Verhältniſs des spec. Gewichts zum Procentgehalt und aus der Tabelle entnehmen können, mit welchem Salze man es zu thun hat. Es wäre dies wenigstens ein ebenso gutes Mittel, Salze von einander zu unterscheiden, als die wohl vorgeschlagene verschiedene Auflösungskälte, welche bei Auflösung verschiedener Salze in Wasser zu bemerken ist.

Genannte Formeln und aufgestellte Tabellen können aber auſserdem noch weitere Früchte tragen, wenn man sie zu combiniren versucht. Es ist bekannt, daſs, wenn zwei Lösungen verschiedenen spec. Gewichts zusammengebracht werden, stets eine Contraction erfolgt. Ist das spec. Gewicht beider Lösungen indessen gleich, so erleidet auch die gemeinschaftliche Lösung keine Contraction und das spec. Gewicht der letztern ist alsdann gleich dem spec. Gewichte der ursprünglichen Lösungen. Dies ist auch gültig für heterogene Salzlösungen, sobald mit ihrer Vereinigung nicht ein Ausscheiden des einen oder andern Salzes bedingt wird, oder nicht eine chemische Attraction zwischen den beiden in den Lösungen enthaltenen Salzen stattfindet. Diese Thatsache habe ich wenigstens bei allen hierüber angestellten Versuchen bestätigt gefunden.

Bei Zusammenbringung zweier auf einander einwirkenden Lösungen, z. B. zweier gleich spec. schwerer Flüssigkeiten, von denen die eine eine Säure und die andere eine Base aufgelöst enthält und nach deren Vereinigung

ein Salz entstehen mufs, treten andere Erscheinungen auf. Eine 1,04 spec. schwere Kalilösung und eine ebenso schwere Oxalsäurelösung zu gleichen Theilen zusammengebracht, geben z. B. eine 1,033 spec. schwere oxalsaure Kalilösung. In diesem Falle nimmt also die vereinigte Flüssigkeit einen gröfseren Raum ein, als die beiden ursprünglichen Lösungen zusammen, jedenfalls weil in der vereinigten Flüssigkeit das Wasser, welches zum Kalihydrat gehörte, nicht in solchem comprimirten Zustande mehr sich befindet, als in welchem es in der anfänglichen Kalihydratlösung gehalten wurde. Ebenso könnten Beispiele vorgeführt werden, wo, umgekehrt wie hier, das spec. Gewicht der vereinigten Lösung gröfser ist, als das der ursprünglichen Flüssigkeit vor ihrer Vereinigung. Bleiben die Lösungen aber ohne chemische Einwirkung auf einander, so verändert sich auch das spec. Gewicht der gemeinschaftlichen Flüssigkeit nicht, vorausgesetzt, dafs beide Lösungen vorher ganz gleiches spec. Gewicht hatten. Für solche heterogene Salzlösungen ist also dasselbe anzunehmen, was für zwei homogene Lösungen gilt. Hat man nun eine *S* spec. schwere Lösung eines gemischten Salzes, von der man weifs, das 100 Gewichtstheile des in ihr aufgelösten Rohsalzes aus

m Theilen des Salzes *A*
n - - - *B*
o - - - *C*
p - - - *D*

bestehen, so ist die Lösung, vorausgesetzt *A*, *B*, *C*, *D* ... sind gegen einander indifferent, als zusammengesetzt zu betrachten aus

einem gewissen Theile *S* spec. schwerer *A* Lösung
- - - *S* - - *B* -
- - - *S* - - *C* -
- - - *S* - - *D* -

Aus den Tabellen weifs man, dafs einer *S* spec. schweren

A Lösung ein Procentgehalt $= A'$, einer S spec. schweren B Lösung ein Procentgehalt B' etc. zukommt.

Das Quantitätsverhältnifs der aufgelösten Salze soll aber sein

$$A' : B' = m : n, \text{ also } B' = \frac{A'n}{m},$$

$$A' : C' = m : o, \text{ also } C' = \frac{A'o}{m},$$

$$A' : D' = m : p, \text{ also } D' = \frac{A'p}{m}.$$

Die Lösung wird also bestehend gedacht werden können aus der Lösung des Salzes

A mit A' Gewichtsth. Salz u. $100 - A'$ Gewichtsth. Wasser

B - $\frac{A'n}{m}$ - - $(100 - B')\left(\frac{A'n}{mB'}\right)$ -

C - $\frac{A'o}{m}$ - - $(100 - C')\left(\frac{A'o}{mC'}\right)$ -

D - $\frac{A'p}{m}$ - - $(100 - D')\left(\frac{A'p}{mD'}\right)$ -

oder überhaupt aus

$$S = \text{Salz} = A' + \frac{A'n}{m} + \frac{A'o}{m} + \frac{A'p}{m},$$

oder, da $m + n + o + p = 100$ ist,

$$= \frac{100A'}{m},$$

$$W = \text{Wasser} = 100 - A' + (100 - B')\left(\frac{A'n}{mB'}\right)$$

$$+ (100 - C')\left(\frac{A'o}{mC'}\right) + (100 - D')\left(\frac{A'p}{mD'}\right),$$

$$= 100 - \frac{100A'}{m} + \frac{100A'}{m}\left(\frac{n}{B'} + \frac{o}{C'} + \frac{p}{D'}\right).$$

Da nun der Procentgehalt einer Lösung, welche aus S Salz und W Wasser besteht, überhaupt $= \frac{100S}{S+W}$ ist, so wird der Procentgehalt für unsere Lösung

$$P'' = \frac{100 \times \frac{100 A'}{m}}{\frac{100 A'}{m} + 100 - \frac{100 A'}{m} + \frac{100 A'}{m}\left(\frac{n}{B'} + \frac{o}{C'} + \frac{p}{D'}\right)}$$

$$= \frac{100}{\frac{m}{A'} + \frac{n}{B'} + \frac{o}{C'} + \frac{p}{D'}}.$$

Durch ähnliche Betrachtungen läſst sich auch das spec. Gewicht einer gewissen procentigen Lösung auffinden, deren aufgelöstes Rohsalz man genau kennt. Wenn z. B. 100 Theile des Rohsalzes einer Pprocentigen Lösung aus

m	Gewichtstheilen	des	Salzes	E
n	-	-	-	F
o	-	-	-	G
p	-	-	-	H

bestehen, so ist die Lösung als bestehend zu betrachten, aus

einem	gewissen	Volumen	Pprocentiger	Lösung	des	Salzes		E
-	-	-	P	-	-	-	-	F
-	-	-	P	-	-	-	-	G
-	-	-	P	-	-	-	-	H

Aus den Tabellen weiſs man, daſs einer Pprocentigen Lösung des Salzes E ein spec. Gewicht $= E'$, einer Pprocentigen Lösung des Salzes F ein spec. Gewicht $= F'$ etc. zukommt.

Wenn nun ein bestimmtes Volumen der Lösung

$E = E'$ wiegt, worin $\frac{P \cdot E'}{100}$ Salz enthalten sind,

so wiegt dasselbe Volumen der Lösung

$F = F'$ und hierin sind $\frac{P \cdot F'}{100}$ Salz enthalten

$G = G'$ - - - $\frac{P \cdot G'}{100}$ - -

$H = H'$ - - - $\frac{P \cdot H'}{100}$ - - .

Es soll sich aber in der gemeinschaftlichen Lösung verhalten:

$$\frac{P.E'}{100} : \frac{P.F'}{100} = m:n, \text{ also } \frac{P.F'}{100} = \frac{P.E'n}{100m},$$

$$\frac{P.E'}{100} : \frac{P.G'}{100} = m:o, \text{ also } \frac{P.G'}{100} = \frac{P.E'o}{100m},$$

$$\frac{P.E'}{100} : \frac{P.H'}{100} = m:p, \text{ also } \frac{P.H'}{100} = \frac{P.E'.p}{100m}.$$

Die Lösung, deren spec. Gewicht eben gesucht werden soll, wird also bestehend gedacht werden können, aus der Lösung des Salzes

E mit 1 Volumen, welches E' wiegt,

F - $\frac{E'n}{F'm}$ Volumen, welches $\frac{E'n}{m}$ wiegt,

G - $\frac{E'o}{G'm}$ - - $\frac{E'o}{m}$ -

H - $\frac{E'p}{H'm}$ - - $\frac{E'p}{m}$ -

oder überhaupt aus

$$V = \text{Volumen} = 1 + \frac{E'n}{F'm} + \frac{E'o}{G'm} + \frac{E'p}{H'm},$$

$$G = \text{Gewicht} = E' + \frac{E'n}{m} + \frac{E'o}{m} + \frac{E'p}{m},$$

oder da $m+n+o+p = 100$ ist,

$$= \frac{100E'}{m}.$$

Das spec. Gewicht der Lösung wird also sein

$$S' = \frac{\frac{100E'}{m}}{1 + \frac{E'n}{F'm} + \frac{E'o}{G'm} + \frac{E'p}{H'm}} = \frac{100}{\frac{m}{E'} + \frac{n}{F'} + \frac{o}{G'} + \frac{p}{H'}}.$$

Durch diese beiden Ausdrücke

$$P' = \frac{100}{\frac{m}{A'} + \frac{n}{B'} + \frac{o}{C'} + \frac{p}{D'}} \text{ und}$$

$$S' = \frac{100}{\frac{m}{E'} + \frac{n}{F'} + \frac{o}{G'} + \frac{p}{H'}}$$

hat man also Fundamentalformeln erhalten, die für jede Salzlösung, deren Bestandtheile durch eine Analyse gefunden oder durch andere Mittel bekannt sind, den Procentgehalt oder das spec. Gewicht angeben, wenn 100 Theile des aufgelösten Rohsalzes aus m, n, o, p Gewichtstheile verschiedener Salze bestehen, deren zugehöriger Procentgehalt in ihren Auflösungen bei dem der gemeinschaftlichen Lösung zukommenden spec. Gewichte = A', B', C', D' ist, oder deren zugehöriges spec. Gewicht in ihren Auflösungen bei dem der gemeinschaftlichen Lösung zukommenden Procentgehalte = E', F', G', H' ist.

Gesetzt es bestehe das Rohsalz einer 1,15 spec. schweren Lösung aus

80 Theilen Chlornatrium,
10 - Chlormagnesium,
6 - Chlorkalium,
4 - schwefelsaurer Talkerde,

so ist, wie sich durch Interpolation aus der frühern Tabelle finden läfst,

der Procentgehalt einer 1,15 spec. schweren Chlornatriumlösung = 19,932
der Procentgehalt einer 1,15 spec. schweren Chlormagnesiumlösung = 16,8[illegible]
der Procentgehalt einer 1,15 spec. schweren Chlorkaliumlösung = 22,044
der Procentgehalt einer 1,15 spec. schweren schwefelsauren Talkerdelösung = 14,1[illegible]

Der Procentgehalt der 1,15 spec. schweren gemeinschaftlichen Lösung wird also sein

$$P = \frac{100}{\frac{80}{19,952} + \frac{10}{16,890} + \frac{6}{22,044} + \frac{4}{14,166}} = 19,394.$$

Oder will man das spec. Gewicht einer 10procentigen Lösung finden, deren Rohsalz aus

80 Theilen Salmiak,
15 - schwefelsaurem Kali,
5 - schwefelsaurer Thonerde

besteht, so wird dasselbe sein

$$S = \frac{100}{\frac{80}{1,03065} + \frac{15}{1,08275} + \frac{5}{1,10721}} = 1,04177.$$

Bei diesen, so wie bei allen andern Beispielen, worauf ich meine Untersuchungen richtete, habe ich die oben aufgestellten Behauptungen immer begründet gefunden. Es scheint sogar, obgleich der Regel nach, wie schon oben erwähnt, Salze, welche zersetzend oder wenigstens nicht ohne chemische Attraction auf andere mitaufgelöste Salze einwirken, sich nicht diesem allgemeinen Gesetze fügen werden, dasselbe doch auf einige Salze, welche Doppelsalze bilden können, ausgedehnt werden zu müssen. Es ist z. B. in einer Alaunlösung ein Rohsalz aufgelöst, welches aus 33,707 Theilen schwefelsaurem Kali und aus 66,293 Theilen schwefelsaurer Thonerde besteht; beide Salze werden in gemeinschaftlicher Lösung gewifs nicht ohne wechselwirkende Anziehung gedacht werden können. Nach der vorstehenden Formel wird nun sein

das spec. Gewicht einer Alaunlösung (excl. Wasser)

$$\text{von 1 proc. Gehalt} = \frac{100}{\frac{33,707}{1,00809} + \frac{66,293}{1,01009}} = 1,00942,$$

von 2proc. Gehalt $= \frac{100}{\frac{33,707}{1,01619} + \frac{66,293}{1,02032}} = 1,01893,$

- 3proc. - = — — = 1,02855,
- 4proc. - = — — = 1,03827,
- 5proc. - = — — = 1,04810,
- 6proc. - = — — = 1,05803.

Es sind diese spec. Gewichte aber in der Wirklichkeit, wie die frühere Tabelle angiebt, zu 1,00944, 1,01898, 1,02861, 1,03835, 1,04820, 1,05816 gefunden, und diese Werthe gleichen den theoretisch entwickelten Zahlen in der Weise, dafs man versucht wird, selbst diese geringen Abweichungen zu beseitigen, und die durch directe Versuche gefundenen Werthe nach den theoretischen abzuändern.

Man sieht sich nach diesen Auseinandersetzungen noch zu andern weitern Betrachtungen veranlafst. Es ist bekannt, dafs es beinahe der Willkühr überlassen wird, wie die in einer Lösung enthaltenen Säuren mit den Basen zu Salzen zu ordnen sind. Wird z. B. behauptet, dafs 100 Theile des Rohsalzes eine Lösung von

50 Theilen Chlorkalium
50 - Glaubersalz

enthalten, so läfst sich entgegengesetzt, wenn die Factoren dieser beiden Salze anders geordnet werden, annehmen, als ob 100 Theile dieses Salzes

58,50 Theile schwefelsaures Kali,
39,33 - Kochsalz,
2,17 - Glaubersalz

aufgelöst enthielten.

Oder statt dafs das Rohsalz einer Lösung aus

33,33 Theilen Kochsalz,
33,33 - schwefelsaurem Kali,
33,33 - schwefelsaurer Talkerde

bestehend gedacht wird, läfst sich entgegnen, dafs 100 Theile dieses Salzes aus

40,54	Theilen	schwefelsauren Natrons,
28,48	-	Chlorkalium,
22,01	-	schwefelsaurer Talkerde,
8,97	-	Chlormagnesium

bestehen werden, je nach der Auffassung des Analytikers.

Es könnte nun zweifelhaft scheinen, welche Ordnung der Factoren zu Salzen man wählen soll, wenn unter Zugrundelegung dieser Ordnung nach den frühern Behauptungen das spec. Gewicht der Lösung für einen bestimmten Procentgehalt, oder der Procentgehalt für ein bestimmtes spec. Gewicht gefunden werden soll. Es soll der Verständlichkeit wegen nach der vorgesetzten Formel berechnet werden, wie grofs das spec. Gewicht einer 5procentigen oder einer 10procentigen Lösung eines Rohsalzes ist, welches für das erste Beispiel

entweder *a*.	oder *b*.
aus 50 Th. schwefels. Natron	aus 58,50 Th. schwefels. Kali
- 50 - Chlorkalium	- 39,33 - Kochsalz
	- 2,17 - schwefels. Natron

und für das zweite Beispiel

entweder *a*.	oder *b*.
aus 33⅓ Th. Kochsalz	aus 40,54 Th. schwefels. Natron
- 33⅓ - schwefels. Kali	- 28,48 - Chlorkalium
- 33⅓ - schwef. Talkerde	- 22,01 - schwefels. Talkerde
	- 8,97 - Chlormagnesium

besteht.

Nach der frühern Tabelle ist das spec. Gewicht für eine

	5proc. Lösung	10proc. Lösung
für Chlorkalium	1,03209	1,06515
- Chlornatrium . . .	1,03594	1,07286
- schwefelsaures Kali .	1,04070	1,08275
- Chlormagnesium . .	1,04286	1,08682
- schwefelsaures Natron	1,04596	1,09325
- schwefelsaure Talkerde	1,05118	1,10388

Es wird sich deshalb das zu suchende spec. Gewicht, wie folgt, berechnen lassen:

Für das erste Beispiel

a) die Salze zusammengesetzt betrachtet, wie sub *a* angegeben, wird das spec. Gewicht

$$\text{einer 5proc. Lösung sein} = \frac{100}{\frac{50}{1,03209}+\frac{50}{1,04596}} = 1,03798,$$

$$\text{- 10 - - - -} = \frac{100}{\frac{50}{1,06515}+\frac{50}{1,09325}} = 1,07903.$$

b) die Salze zusammengesetzt betrachtet, wie sub *b* angegeben, wird das spec. Gewicht

einer 5procentigen Lösung sein

$$= \frac{100}{\frac{39,33}{1,03594}+\frac{58,50}{1,04070}+\frac{2,17}{1,04596}} = 1,03895,$$

einer 10procentigen Lösung sein

$$= \frac{100}{\frac{39,33}{1,07286}+\frac{58,50}{1,08275}+\frac{2,17}{1,09325}} = 1,07904.$$

Für das zweite Beispiel

a) die Salze zusammengesetzt betrachtet, wie sub *a* angegeben, wird das spec. Gewicht

einer 5procentigen Lösung sein

$$= \frac{100}{\frac{33,333}{1,03594}+\frac{33,333}{1,04070}+\frac{33,333}{1,05118}} = 1,04258,$$

einer 10procentigen Lösung sein

$$= \frac{100}{\frac{33,333}{1,07286}+\frac{33,333}{1,08275}+\frac{33,333}{1,10388}} = 1,08633.$$

b) die Salze zusammengesetzt betrachtet, wie sub *b* angegeben, wird das spec. Gewicht

einer 5procentigen Lösung sein

$$= \frac{100}{\frac{28,48}{1,03209} + \frac{8,97}{1,04286} + \frac{40,54}{1,04596} + \frac{22,01}{1,05118}} = 1,04273,$$

einer 10procentigen Lösung sein

$$= \frac{100}{\frac{28,48}{1,06515} + \frac{8,97}{1,08682} + \frac{40,54}{1,09325} + \frac{22,01}{1,10388}} = 1,08682.$$

Die Differenzen, die sich hier ergeben, sind fast für nichts zu rechnen, und wenn auch bei andern gewählten Beispielen diese Differenzen etwas gröfser ausfallen, so findet sich doch bei dergleichen Ermittelungen immer eine solche Uebereinstimmung, dafs die Behauptung begründet scheint, dafs es für Gehaltsformeln der Lösungen gemischter Salze vollständig gleichgültig ist, wie man sich die Säuren und Basen in den Lösungen zu Salze zusammengruppirt denkt, dafs also die Frage, wie die durch Analyse gefundenen Säuren und Basen rationell zusammen zu ordnen sein werden, bei den Gehaltsberechnungen der Lösungen gemischter Salze nicht zur Erörterung zu kommen braucht.

Diese Betrachtungen werden hinreichendes Licht über den Charakter der Gehaltsformeln natürlicher Soolen oder gemischter Salzlösungen verbreiten; es wird einer solchen Lösung eine Gehaltsformel zukommen, die aus der Gehaltsformel der sämmtlichen in der Lösung aufgelösten Salze antheilich zusammengesetzt ist, und da es gleichgültig war, wie diese Salze angegeben wurden, wenn sie nur die in den Lösungen überhaupt enthaltenen Säuren und Basen enthalten, so wird man, wenn in der Lösung ein Salz mit vorkommt, oder wenigstens durch analytische Gruppirung angegeben wird, dessen Gehaltsformel entweder noch nicht festgestellt ist, oder auch wegen seiner Schwerlös-

lichkeit im Wasser nicht festgestellt werden konnte, Aequivalente dafür einsetzen können.

Es ist z. B. früher angegeben, dafs nach den Gehaltsformeln, die durch directe Versuche ermittelt wurden, das spec. Gewicht einer 24 procentigen Soole der Saline

Schönebeck . = 1,1860
Dürrenberg . = 1,1859
Kösen . . . = 1,1867

sei, während einer reinen Kochsalzlösung nur ein solches von 1,1836 zukommt. Im Folgenden will ich unter Zugrundelegung der frühern Annahmen zu beweisen suchen, dafs diese empirischen Zahlen mit der Theorie übereinstimmen. Nach den Analysen des Herrn Heyne zu Eisleben wird das Rohsalz einer solchen reichhaltigen Soole bestehen

für Schönebeck aus
1,6 schwefelsaurer Kalkerde,
1,4 schwefelsaurem Kali,
0,9 schwefelsaurer Talkerde,
95,3 Chlornatrium,
0,8 Chlormagnesium,

oder wenn man deren Factoren der Berechnung angemessener gruppirt, aus

1,9 schwefelsaurer Talkerde,
1,8 schwefelsaurem Natron,
1,1 Chlorkalium,
1,1 Chlorkalcium,
94,1 Chlornatrium.

für Dürrenberg aus
2,1 schwefelsaurer Kalkerde,
0,7 schwefelsaurem Kali,
0,7 schwefelsaurer Talkerde,
95,0 Chlornatrium,
1,5 Chlormagnesium,

oder wenn man deren Factoren der Berechnung angemessener gruppirt, aus

2,2 schwefelsaurer Talkerde,
1,0 schwefelsaurem Natron,
0,5 Chlorkalium,
1,4 Chlorkalcium,
94, Chlornatrium.

für Kösen aus

1,4 schwefelsaurer Kalkerde,
0,6 schwefelsaurem Kali,
2,3 schwefelsaurer Talkerde,
0,6 schwefelsaures Natron,
95,1 Chlornatrium,

oder wenn man deren Factoren der Berechnung angemessener gruppirt, aus

2,3 schwefelsaurer Talkerde,
2,6 schwefelsaurem Natron,
0,4 Chlorkalium,
1,0 Chlorkalcium,
93,7 Chlornatrium.

Nach der früher angegebenen Tabelle ist das spec. Gewicht einer 24procentigen

schwefelsauren Talkerdelösung	= 1,27169,
schwefelsauren Natronlösung	= 1,23717,
Chlorkaliumlösung	= 1,16461,
Chlornatriumlösung	= 1,18302,
Chlorkalciumlösung . . .	= 1,21661.

Es berechnet sich also hiernach das spec. Gewicht einer 24procentigen Soole

für Schönebeck zu

$$= \frac{100}{\frac{1,1}{1,16461} + \frac{94,1}{1,18302} + \frac{1,1}{1,21361} + \frac{1,8}{1,23717} + \frac{1,9}{1,27169}}$$

$= 1,1858,$

durch empirische Versuche ist es gefunden zu $= 1,1860,$

für Dürrenberg zu

$$= \frac{100}{\frac{0,5}{1,16461} + \frac{94,9}{1,18302} + \frac{1,4}{1,21661} + \frac{1,0}{1,23717} + \frac{2,2}{1,27169}}$$

$= 1,1858$,

durch empirische Versuche ist es gefunden zu $= 1,1859$,

für Kösen zu

$$= \frac{100}{\frac{0,4}{1,16461} + \frac{93,7}{1,18302} + \frac{1,0}{1,21661} + \frac{2,6}{1,23717} + \frac{2,3}{1,27169}}$$

$= 1,1865$,

durch empirische Versuche ist es gefunden zu $= 1,1867$.

Ich glaube nicht, dafs Jemand, der sich je mit Untersuchung der Soolgehaltsformeln beschäftigt hat, eine gröfsere Uebereinstimmung zwischen berechneten und beobachteten Resultaten, so wie dieselbe hier dargethan ist, sich aber auch bei allen andern derartigen Beispielen wiederfinden läfst, erwarten wird.

Wie schon aus den Rechnungen hervorgehen wird, sind die Salze im wasserfreien Zustande gedacht, ebenso wie die Procentigkeit nur die feste Masse excl. des etwaigen Krystallisationswassers in sich fafst. Die Procentigkeit der Salinisten bezieht sich gleichfalls nur auf die feste Salzmasse selbst; es hat aber nach dem Bisherigen durchaus keine Schwierigkeiten, den Salzen resp. dem Procentgehalt das zugehörige gebundene oder Krystallisationswasser zuzutheilen, sobald es darauf ankommt, die Salzmasse im krystallinischen Zustande aufzufinden, oder zur Grundlage zu nehmen.

Es wird hiermit dargethan sein, dafs, wie früher behauptet wurde, die Gehaltsformel einer natürlichen Soole nicht mit der Gehaltsformel reinen Kochsalzes zusammenfallen kann, dafs vielmehr dieselbe abhängig von der Menge und dem Charakter der mitaufgelösten fremden Bestand-

theile sich modificiren mufs. Vielleicht habe ich auch einen Gegenstand angeregt, der förderlich werden kann, aus den Gehaltsformeln reiner Salzlösungen die Gehaltsformeln aller gemischten Salzlösungen festzustellen, und dieser Gegenstand wird wichtig, sobald man es mit Lösungen (Laugen der Alaun- und Vitriolwerke, Muttersoolen der Salinen etc.) zu thun hat, deren Gehaltsformeln sich durch directe Versuche überhaupt gar nicht, durch analytische Untersuchungen nur mit Schwierigkeit bestimmen lassen.

Ich verlasse diesen Gegenstand, und erlaube mir nur noch einige Betrachtungen anzustellen über die Stärke, mit welcher die verschiedenen Salze in ihrem reinen Zustande auf Erhöhung des spec. Gewichts ihrer Lösungen einwirken.

Es liefs sich von vorn herein nicht erwarten, dafs Salze, deren Radicale, so wie sie selbst, im chemischen und physicalischen Verhalten so verschiedene Standpunkte einnehmen, dafs diese gegen Wasser sich absolut gleich verhalten sollten. Ein einfacher Blick auf die früher angegebene Tabelle zeigt, mit welcher grofsen Verschiedenheit dies der Fall ist, selbst wenn angenommen wird, dafs die bisherigen Extreme, welche durch Lösungen reinen Salmiaks und reiner schwefelsaurer Thonerde vertreten werden, überhaupt die Grenze hierin bilden.

Bei jeder Auflösung einer Substanz im Wasser nimmt die Lösung nicht dasselbe Volumen ein, welches vorher das Wasser und die aufzulösende Substanz summarisch einnahmen, sondern das nachherige Volumen ist kleiner, das spec. Gewicht der Lösung also gröfser, als wie es sich durch einfache Combination der spec. Gewichte des Wassers und des Salzes mit ihren Quantitäten bilden läfst. Diese Volumenverminderung wird jedenfalls, wenigstens steht diese Erklärungsweise mit allen hierbei vorkommenden Erscheinungen am besten in Einklang, dadurch erzeugt, dafs die Salze das Wasser absorbiren, oder verdichten.

Gesetzt, man habe verschiedene Gefäfse, die alle mit 1 Cubikfufs = 66 ℔ Wasser gefüllt sind, und schüttet, um eine 6procentige, oder 12procentige Lösung zu erhalten, 4,213 ℔ oder 9 ℔ Salz hinzu, so wird, wie sich aus den Gehaltsformeln entnehmen läfst, das nachherige Volumen sein für eine

	Bei einer 6procentigen Losung	Bei einer 12procentigen Losung
Sodalösung . . .	1 Cubf. + 68 Cubz.	1 Cubf. + 145 Cubz.
Glaubersalzlösung .	1 - + 66 -	1 - + 143 -
Aluminatlösung . .	1 - + 64 -	1 - + 139 -
Bittersalzlösung . .	1 - + 57 -	1 - + 123 -
Alaunlosung . . .	1 - + 54 -	--
Salmiaklosung . .	1 - + 76 -	1 - + 167 -
Salpeterlosung . .	1 - + 42 -	1 - + 93 -
Chlorkaliumlosung .	1 - + 42 -	1 - + 93 -
Bromkaliumlosung .	1 - + 35 -	1 - + 78 -
Kochsalzlosung . .	1 - + 34 -	1 - + 77 -
Jodkaliumlosung . .	1 - + 30 -	1 - + 65 -
schwefels. Kalilosung	1 - + 25 -	—
Chlorkalciumlosung	1 - + 23 -	1 - + 53 -
Chlormagnesiumlosung	1 - + 20 -	1 - + 49 -
Sublimatlosung . .	1 - + 20 -	—
Chloraluminiumlosung	1 - + 15 -	1 - + 39 -
schwefels. Natronlosung	1 - + 14 -	1 - + 37 -
Chlorberyumlösung .	1 - + 14 -	1 - + 32 -
schwefels. Kali-Thonerdelösung . .	1 - + 9 -	—
schwefels. Talkerdelosung	1 - + 4 -	1 - + 16 -
schwefels. Thonerdelösung	1 - + 2 -	1 - + 9 -
kohlens. Natronlosung	1 - + 1½ -	1 - + 14 -

Von dieser Raumvermehrung ist aber lediglich die Gehaltsformel für die verschiedenen Salze abhängig. Wäre dieselbe für alle Salze gleich, so wäre auch nur eine Gehaltsformel nöthig, der alle Lösungen sich fügen müfsten. Der erste Eindruck, den diese Zahlen hinterlassen, möchte wohl der sein, dafs man glauben könnte, die verschiedene Raumvermehrung könnte vom verschiedenen spec. Gewicht

des aufgelösten Salzes selbst herrühren. Denn je gröfser das spec. Gewicht eines Salzes ist, desto geringer ist für gleiche Gewichtsquantitäten sein Volumen. Es ist auch immerhin möglich, dafs das spec. Gewicht des Salzes ein Moment mit für die Gehaltsformel abgiebt, aber gewifs ist es nicht das einzige. Nach Allem mufs den Salzen ein Vermögen zugeschrieben werden, das Wasser in ihren Auflösungen zu verdichten; und dieses Vermögen ist für die verschiedenen Salze verschieden; selbst verschieden in den verschiedenen reich- oder geringhaltigen Lösungen eines und desselben Salzes. Es ist für ein und dasselbe Salz in geringhaltigen Lösungen am stärksten und nimmt mit erhöhetem Gehalte ab, wie aus der kurz vorher aufgestellten Tabelle hervorgeht. Für wasserfreie Salze, die im gewöhnlichen Zustande Wasser gebunden halten, oder selbst nicht ohne dieses gedacht werden können, ist dieses Vermögen am gröfsten. Es geht hieraus hervor, dafs das gebundene oder Krystallisationswasser in Lösungen eine ganz andere Rolle einnimmt, als das auflösende Wasser selbst, dafs das Krystallisationswasser also auch in den Lösungen in eben dem comprimirten Zustande sich befindet, in welchem es in den krystallisirten Salzen gehalten wird.

Dieses Vermögen wird z. B. für entwässerte Soda und für entwässertes Bittersalz so grofs, dafs wenn man zu einem gewissen Volumen Wasser kleine Quantitäten dieser Salze zubringt, dieses Volumen Wasser dann kleiner wird, ein Beweis, dafs das auflösende Wasser comprimirt und in der Lösung selbst in Krystallwasser verwandelt wurde.

Von den Salzen, welche im gewöhnlichen Zustande kein Krystallwasser enthalten, zeigt bei gleichem Procentgehalt der Salmiak das kleinste, das Sublimat das gröfste spec. Gewicht der Lösungen. Zur Motivirung dieses Verhaltens wird das spec. Gewicht des Salzes selbst ein Anhalten bieten, denn von allen den angegebenen Salzen hat

der Salmiak das kleinste spec. Gewicht = 1,5,
das Sublimat das gröfste . . . . . . = 5,1.

Im Allgemeinen scheinen für gleichen Procentgehalt und bei gleichen Basen, wenn nicht durch Aufnahme des Krystallwassers Modificationen eintreten, die schwefelsauren Salze das spec. Gewicht der Lösungen mehr zu erhöhen, also, nach der frühern Auffassung das Wasser in höherem Maafse zu verdichten als die Jodsalze, diese mehr als die Bromsalze, diese wieder mehr als die Chlorsalze, und diese endlich noch mehr als die salpetersauren Salze.

Es ist z. B. das spec. Gew. einer 10 proc. Lösung für

schwefelsaures Kali	=	1,0827,
Jodkalium	=	1,0781,
Bromkalium	=	1,0720,
Chlorkalium	=	1,0651,
salpetersaures Kali . .	=	1,0647.

Bei gleicher Säure erhöhen unter oben genannten Bedingungen das spec. Gewicht am meisten die Thonerdesalze, und diesen reihen sich die andern Salze in folgender Ordnung an, nämlich die Talkerdesalze, Kalkerde, Natron, Kali und Ammoniaksalze.

Es ist z. B. das spec. Gew. einer 10 proc. Lösung für

Chloraluminium . . .	=	1,0918,
Chlormagnesium . . .	=	1,0868,
Chlorkalcium	=	1,0846,
Chlornatrium	=	1,0729,
Chlorkalium	=	1,0651,
Chlorammonium . . .	=	1,0306.

Es scheint fast, als ob die Stärke der Säure oder Base nach chemischen Begriffen im gewissen Zusammenhange mit dieser angegebenen Ordnung stände, da im Wesentlichen, ohne dies für alle Beispiele gelten lassen zu wollen, mit der gröfseren Stärke der Säure das spec. Gewicht zu, mit gröfserer Stärke der Base das spec. Gewicht der Lösung aber abnimmt.

5.

Ueber den Betrieb der Koakshohöfen in Belgien, mit besonderer Beziehung auf die Königshütte in Oberschlesien.

Von

Herrn Hütten-Inspector Eck.

Die Belgischen Eisenhüttenwerke haben nicht nur wegen ihrer grofsen Produktion, sondern auch wegen der vortheilhaften Betriebsführung einen hohen Ruf erlangt.

Wenn auch die für Handel und Industrie überhaupt günstige Lage des Landes zu der fast beispiellos schnellen Entwickelung des dortigen Eisenhütten-Gewerbes viel beigetragen hat, so ist doch nicht zu verkennen, dafs der grofse Aufschwung des letzteren in so kurzer Zeit mehr noch dem regen und gewerbsthätigen Sinne der Nation zuzuschreiben ist. Die Verhältnisse jenes Landes in Bezug auf die Grundstoffe zur Eisenerzeugung sind nämlich im Allgemeinen zwar sehr günstig, können jedoch in mehrer Hinsicht gerade nicht als die glücklichsten angesehen werden.

Die dortigen Steinkohlen sind zwar ihrer backenden Natur und Reinheit wegen ausgezeichnet für den Hütten- und namentlich den Hohofenbetrieb, der dortige Kohlen-Abbau aber, und vorzugsweise der im Lütticher Revier,

wo sich der Hauptsitz der Eisenfabrikation befindet, unterliegt ganz besonderen Schwierigkeiten.

Bei dem hohen Alter des dortigen Grubenbetriebs findet der Abbau schon in sehr bedeutender Tiefe statt und die im alten Mann der abgebauten oberen Kohlenfelder angesammelten Wasser, so wie die starke Entwickelung von schlagenden Wettern, setzen die Tiefbaue oft der gröfsten Gefahr aus, so dafs der Bau nur mit grofser Vorsicht und unter solchen Maafsregeln betrieben werden kann, welche den Abbau erschweren und vertheuern. Dahin gehört die bei der grofsen Tiefe der Gruben sehr schwierige Herstellung eines kräftigen Wetterwechsels vor den im Abbau stehenden Oer rn, und dieser Umstand, so wie die Gefahr vor dem starken Zudrang oder dem plötzlichen Durchbruch der in den alten Bauen angespannten Wasser, wirken insofern höchst nachtheilig ein, als dadurch ein reiner Abbau der Kohlenflötze in jenem Revier behindert wird, wodurch ein grofser Theil der Kohlen für immer verloren gegeben werden mufs.

In den andern Belgischen Revieren, namentlich in dem von Mons, ist dies weniger der Fall. Unter noch günstigeren Verhältnissen wird der Kohlenabbau jetzt noch im Preufsischen Staate betrieben, indem bei der geringern Tiefe der Baue eine leichtere Wetterführung und Wasserhaltung, so wie eine raschere Förderung stattfinden kann. Auch gestatten die geringern Preise des Holzes einen ausgedehnteren Verbrauch desselben, so dafs durch eine vollständigere Verzimmerung auch ein reinerer Abbau, selbst bei den mächtigsten Flötzen, also bei starkem Firstendruck, ermöglicht wird.

Hieraus, so wie aus den im Allgemeinen billigeren Arbeiterlöhnen im Preufsischen, erwächst eine grofse Differenz in den Selbstkosten der Kohlen — des Hauptmaterials für die Eisenfabrikation — zwischen hier und dort.

Hinsichtlich der Eisenerze sind die Verhältnisse in Belgien im Allgemeinen in sofern günstiger, als die an sich schon ziemlich reichhaltigen Erze von der Art sind, dafs sie durch eine einfache Wascharbeit noch im Gehalt verbessert werden können und dafs der Transport derselben von den oft weit entlegenen Gruben nicht so kostbar ist wie hier, weil derselbe mehrentheils zu Wasser erfolgt und zwar auf der Maafs und Ourthe und auf dem Kanal der Sambre. Ueberhaupt lassen die Mittel zur Anfuhr der Erze in Belgien fast nichts zu wünschen übrig, indem vortreffliche Chausséen, Eisenbahnen und Kanäle, aufser jenen schiffbaren Flüssen das ganze Land durchkreuzen und alle Hauptpunkte des Verkehrs und Handels in leichte Verbindung bringen. Nicht so begünstigt ist das Anfuhrwesen in Oberschlesien. Die Anfuhr erfolgt hier auf Chausséen, welche, des ungeeigneten Materials wegen, in einen solchen Zustand gerathen sind, dafs sie jenen Namen nicht mehr verdienen. Die Ausführung des schon seit längerer Zeit entworfenen Planes einer Pferde-Eisenbahn zur Verbindung der Hauptgruben mit den Hütten hat, obgleich derselbe als höchst dringend für die hiesigen Verhältnisse anerkannt worden ist, der Zeitverhältnisse wegen leider! noch zurückgestellt werden müssen. Die Selbstkosten der Erze werden durch die mangelhaften Transportmittel um so mehr erhöht, als die Hütten genöthigt sind, wegen der zeitweise unfahrbaren Wege sehr grofse Bestände auf den Hüttenwerken lagern zu lassen, um den Betrieb sicher zu stellen, also ein Betriebsvermögen aufzuwenden, welches bei gesicherten Transportmitteln erspart werden könnte.

Der Preis der Eisenerze und der Steinkohlen ist in Belgien, besonders im Vergleich zu den Preisen in Oberschlesien, sehr hoch und wenn auch die Güte dieser Materialien eine um so gröfsere ist, so würden die dortigen Eisenhütten, zumal bei der Nähe Englands — des bekanntlich von der Natur höchst gesegneten Landes — doch

nicht so günstig fortschreiten, wie es der Fall ist, wenn dieselben nicht in technischer und ökonomischer Beziehung einen hohen Standpunkt eingenommen hätten. Dafür spricht die Zweckmäfsigkeit der dort nach dem grofsartigsten Maafsstab, allerdings aber auch mit sehr grofsem Kapital-Aufwande ausgeführten Anlagen, welche aber auch jene Kapitalien desto reichlicher verzinsen, indem sie eine um so gröfsere Production erzielen lassen, mittelst deren sich die Selbstkosten des Produkts um so mehr vermindern, als die General-Kosten, so wie die Arbeiterlöhne sich mehr vertheilen und als sich bei gröfseren Anlagen auch um so eher ein Theil des Arbeiterpersonals durch Anwendung von Maschinenkraft ersetzen läfst. Letzteres ist auf den Belgischen Werken, wo nur irgend möglich, geschehen und dies ist in einer gewerbreichen Gegend, wo auch die Bildung, selbst der niederen Volksklasse, so weit wie dort vorgeschritten ist, von um so gröfseren Einflufs auf die Selbstkosten des Produkts, als die Tagelöhner-Arbeit in solchen Gegenden immer sehr hoch zu stehen kommt.

Nächstdem aber ist nicht zu verkennen, dafs der blühende Zustand und das Fortschreiten des Belgischen Eisenhüttengewerbes, welches sich nach allen Richtungen hin hier so schön entwickelt hat, nicht minder auch hervorgegangen ist durch den rationellen, der Natur der dortigen Betriebsmaterialien angemessenen Betrieb der Werke selbst. Wenn auch die dortige Betriebsmethode, eben weil sie in der Natur der dortigen Materialien begründet ist, für andere Länder und namentlich für Oberschlesien, nichts weniger als maafsgebend sein kann, so gewährt sie doch ein grofses und allgemeines hüttenmännisches Interesse.

Der Hauptsitz der Belgischen Eisenfabrikation bei Steinkohlen beschränkt sich auf einen kleinen Landesstrich und zwar auf die Distrikte von Lüttich und Charleroi.

Im ersteren sind die mit Koakshohofen-Betrieb ver-

bundenen Hauptwerke: Seraing, Sclessin, Ougrée, Grivegné und Esperance, im letzteren Couillet und Châtelineau, Monceau-sur-Sambre und demnächst Montignies-sur-Sambre, Acoz und Marchienne-au-Pont.

Die meisten dieser Werke, anonymen Actien-Gesellschaften angehörig, sind erst seit dem Jahre 1835 entstanden. Seraing ist bekanntlich das erste Eisenhüttenwerk in Belgien, welches mit Steinkohlen betrieben wurde. John Cockerill legte schon im Jahre 1821 daselbst die ersten Koakshohöfen an, und wurde so der Begründer der neuern belgischen Eisenhütten-Industrie und zugleich auch des hohen Wohlstandes, der sich über die dortige Gegend in so kurzer Zeit verbreitet hat. Ihm hat die Nation hauptsächlich den Rang zu verdanken, welchen sie in der industriellen Welt einnimmt. Aber noch bezeugt kein nationales Denkmal die Anerkennung dieses Verdienstes.

Es erinnert dies an den Begründer der Ober-Schlesischen Eisenhütten-Industrie, den Grafen von Reden, der schon seit dem Jahre 1794 durch die ersten Koakshohofen-Anlagen zu Gleiwitz und Königshütte — die ersten in Deutschland überhaupt — die Bahn gebrochen hatte, zu einer höhern die ganze Provinz aus ihrem früheren Dunkel emporhebenden Gewerbsthätigkeit, welcher jene ihren jetzigen blühenden Zustand verdankt.

Die Höhe der Roheisenproduktion Belgiens ist nach Maafsgabe des Steigens und Fallens der Roheisenpreise in England — dieses gefährlichen Concurrenten — immer eine sehr schwankende gewesen. Seit dem Jahre 1845, in welchem die Eisenconsumtion in England, wegen der Anlage neuer grofsartiger Eisenbahnen daselbst, sehr zunahm, in Folge deren denn auch die Preise wieder höher stiegen, hat sich auch die Roheisenproduktion in Belgien mehr und mehr gehoben.

Jetzt, wo die politischen Ereignisse in Frankreich und Deutschland leider! eine allgemeine Stockung der Gewerbs-

thätigkeit mit sich gebracht haben, wird diese auch dort, obgleich die Ruhe jenes Landes zu seinem grofsen Ruhme unerschüttert geblieben ist, nicht ausgeblieben sein. Die Roheisenproduktion Belgiens einschliefslich der nur wenig in Anschlag kommenden Produktion von den Holzkohlen-Hohöfen der Provinzen Namur und Luxemburg, hat betragen:

im Jahre 1844 = 107,000 Tonnen = 2,079691 Centner,
im Jahre 1845 = 220,000 Tonnen = 4,276000 Centner,

mithin im letzteren Jahre mehr als das Doppelte, wobei die Zahl der im Betriebe gewesenen Koakshohöfen von 23 bis auf 44 in letzterem Jahre gestiegen war.

Von der letzteren Roheisenproduktion = 4,276000 Ctr.
sind exportirt worden: = 42,000 Tonnen = 816327 Ctr.
und mithin sind im Inlande 3,459673 Ctr.

oder etwa $\frac{4}{5}$ der gesammten Roheisenproduktion zu Gufswaaren und Stabeisen und zwar hauptsächlich zu Bahnschienen für deutsche und französische, so wie auch Belgische Eisenbahnen verarbeitet worden.

Die gesammte Roheisenproduktion im Preufsischen Staate und zwar einschliefslich der bei den Hohöfen unmittelbar erzeugten Gufswaaren, betrug dagegen im Jahre 1845 nur 2,129358 Ctr., mithin nur die Hälfte von der in Belgien, welches Land ungeachtet seines nur kleinen Areals, welches kaum den 10ten Theil des preufsischen Staates ausmacht, nur gegen England und Frankreich in Betreff der Höhe seiner Eisenproduktion nachsteht. Die Eisenerze, welche auf den Belgischen Werken verschmolzen werden, sind vorzugsweise derbe und zum geringen Theil milde Brauneisensteine, sehr selten Rotheisensteine, welche überdies etwas kaltbrüchiges Eisen liefern sollen.

Die Eisenerze finden sich im Uebergangskalkstein des sogenannten terrain anthraxifère abgelagert und zwar gröfstentheils in Nestern von oft aufserordentlicher Ausdehnung, zwischen dem Dolomit jenes Kalksteins und der sogenann-

ten schiste grise, und dann auch auf der Grenze jenes Terrains und des Kohlenterrains, zwischen dem Kalkstein des ersteren und dem Alaunschiefer des letzteren. Aufserdem kommen die Erze auch in unregelmäfsigen von einigen bis zu 30′ mächtigen, aber in grofser Erstreckung aushaltenden lagerförmigen Gängen vor und hier zeigt es sich, dafs die in gröfserer Tiefe liegenden Erze oft so stark Bleiglanz- oder Schwefelkieshaltig werden, dafs sie kaum als Eisenerze mehr zu benutzen sind.

Dies ist besonders in der Gegend von Namur der Fall, wo sonst aber auch sehr gute und reichhaltige Erze gefördert werden. Aber auch an der Ourthe, ganz in der Nähe von Grivegné unfern Lüttich, wurden so eben am Berg-Abhange dergleichen stark Bleiglanzhaltige und zwar milde Brauneisenerze aus einem Versuchsschachte herausgefördert, welche Erze zur Gewinnung des Bleiglanzes aufbereitet werden sollten. Sphaerosiderite kommen nicht häufig vor, jedoch wurde im Thale bei Chenée, auf dem Stollen einer Grube, welche der Serainger Actien-Gesellschaft angehört, ein reichhaltiger dichter Sphaerosiderit mit vielem Kalkgehalt gefördert, welcher ein sehr gutes Eisen liefern mufs, weil er ganz frei von allen Schwefelmetallen ist.

Die Hauptpunkte der Erzförderung für die Lütticher Werke befinden sich längs der Maafs zwischen Lüttich, Hui und Namur, ferner an der Ourthe und Vesdre, südlich von Lüttich. Die Erze werden mehrentheils auf Kähnen bis zu den Werken gefahren; auf mehren derselben, deren Hüttenplatz in bedeutender Höhe über dem Niveau der Maafs liegt, werden die Erze aus den Kähnen in Karren geladen und diese auf einem Gestellwagen mittelst einer kleinen Hochdruckmaschine auf schiefer Ebene bis auf die Hüttensohle gefördert.

Für die Werke des Charleroier Distrikts liegen die Hauptförderpunkte östlich von Charleroi, zu Liegniès, und

südlich schon der Provinz Namur zugehörig, zu Morialme, Ive, Florennes und Philippeville etc. Für den Transport der Erze von letzteren sehr entlegenen Punkten bis zu den Hütten bei Charleroi, ist das in Aussicht stehende Eisenbahnproject zwischen der Sambre bei Charleroi und der Maafs bei Vireux von Wichtigkeit, welche Eisenbahn hauptsächlich den Zweck hat, den Eisenhüttenbetrieb in dieser Gegend noch mehr zu beleben und zugleich den Debit von Kohlen und Eisen bis nach Frankreich hin, mittelst des Wassertransports auf der Maafs, mehr auszudehnen und sicher zu stellen. Die Erze werden mehrentheils vor der Abfuhr verwaschen, um die lettigen Theile zu entfernen; zum Theil geschieht dies auch auf den Hütten selbst. Sie erreichen dadurch einen mittleren Eisengehalt von 35 bis 40 Procent; in der Regel sind dieselben ziemlich stark zinkhaltig. 1 Kubikmeter = 32,35 Kubf. Rheinl. Maafs gewaschenes Erz wiegt durchschnittl. = 1415 Kilogr. à 2,138 Pfd. = 3025 Pfd. 1 Kubf. wiegt mithin 93½ Pfd. oder 1 Tonne à 7⅛ Kubf. Rheinl. = 6 Centner.

Der Durchschnittspreis der Erze incl. der Fracht kommt im Allgemeinen pro 1000 Kilogr. = 1 metrische Tonne oder 20 Zoll-Centner, auf 10 bis 12 Francs zu stehen, oder pro Tonne Preufs. auf 27 Sgr. 6 Pf.

Eine Röstung der Erze findet nur ausnahmsweise bei den wenigen Sorten statt, welche Bleiglanz, Zinkblende und Eisenkies enthalten.

Auf den meisten Hütten scheint man aber dergleichen Erze gar nicht mehr zu verarbeiten.

Die belgischen Steinkohlen sind zum Hohofenbetrieb vorzüglich geeignet, sie geben feste aber poröse und leicht verzehrbare Backkoaks von sehr geringem Aschengehalt und mehr bleibt in Betreff des Brennmaterials für den Hohofenbetrieb nicht zu wünschen übrig. Eine sehr irrige aber doch weit verbreitete Ansicht ist die, dafs die dich-

teren dem Volumen nach, also mehr Effekt gebenden Koaks jenen leichteren beim Hohofen-Betriebe vorzuziehen seien. Dies hat bei einigen Schmelzprocessen und namentlich beim blofsen Umschmelzen des Roheisens im Cupolo-Ofen seine volle Richtigkeit, nicht aber beim Hohofenbetriebe; bei welchem auch, selbst bei einer der Dichtigkeit der Koaks verhältnifsmäfsig gesteigerten Windpressung, immer nicht eine so hohe Produktion erzielt werden wird, als bei weniger dichten, dabei aber eben so reinen und ausreichend, festen Koaks und die pecuniären Vortheile, die sich aus jener höhern und überdies noch eine viel geringere Gebläsekraft in Anspruch nehmenden Produktion ergeben, überwiegen in hohem Grade diejenigen Vortheile, welche sich durch höhere Erzsätze bei dichteren Kohlen also durch einen geringeren Verbrauch der letzteren für einen Centner des Produkts herausstellen.

Die Kohlen werden auf der Grube auf der Schachthalde ausgestürzt, hier sortirt und alle Schiefer- und Schwefelkiesstücke sorgfältig ausgehalten.

Die weniger backenden Kohlen kommen gröfstentheils als Stückkohlen zum Puddel- und Schweifsofenbetriebe zur Anwendung, wogegen die mehr backenden Kohlen und zwar gröfstentheils in Grufskohlen bestehend, vorzugsweise zur Verkoakung gelangen.

Die Förderschächte stehen mit den Hütten durch einen Schienenweg in Verbindung und auf mehren Werken ist das Terrain so günstig, dafs die sortirten Kohlen nach der Hütte zu, auf einem inclinirten Plan herabgebremst werden können; wie in Seraing und Esperançe.

Die Verkoakungsöfen sind auf der Hütte selbst, und die abziehenden Gase werden meistens zur Feuerung der Dampfkessel für die Gebläsemaschinen benutzt.

In Couillet, wo man die erste Anwendung jener Gase zur Kesselfeuerung in Belgien gemacht, hat man in neuerer Zeit die Gase auch gleichzeitig zur Erhitzung der

Ofensohle benutzt und dadurch die Zeit des Verkoakens, besonders bei sehr nassen Kohlen, bedeutend abgekürzt.

Die Gase werden nemlich zunächst seitlich unter die Heerdsohle herabgeführt, unter welcher sie sich mittelst mehrer Kanäle hin- und zurückwinden und dann aufwärts steigen, um unter den Dampfkessel zu treten. Da der Abzug der Gase dadurch gehemmt wird, so sind die Schornsteine für den endlichen Abzug der benutzten Gase bis auf 40′ erhöht worden. Ferner hat man einen grofsen Theil der Oefen mit günstigem Erfolge in dem Maafse vergröfsert, dafs sie statt früher 12 Hectolitres oder $5\frac{1}{2}$ Tonnen jetzt 48 bis 60 Hectolitres oder 22 bis $27\frac{1}{2}$ Tonnen Kohlen-Einsatz fassen.

Bei den kleinen Oefen dauerte ein Brand durchschnittlich 20 Stunden, dagegen bei den gröfseren Oefen 48 bis 54 Stunden, je nach der Beschaffenheit der Kohlen.

Das Ausbringen an Koaks soll bei letzteren Oefen besser sein und die Koaks auch zusammenhängender und fester ausfallen, so dafs diese gröfseren Oefen mit der Heerdsohlen-Erwärmung jene kleineren nach und nach ganz verdrängen dürften. Auf den andern Werken ist diese letztere Art der Gasbenutzung noch nicht eingeführt worden. Dagegen sind überall mehrentheils nur gröfsere Oefen mit 2 entgegenstehenden Arbeitsthüren im Gebrauch, welche bei einer Länge von etwa 17 bis 18′ und 8′ Breite des Heerdes, mit ungefähr 48 Hectolitres à 3,233 Kubf. Rheinl. = 22 Tonnen Kohlen besetzt werden.

Gewöhnlich erfordert ein Hohofen mit einer Produktion von täglich 15000 — 16000 Kilogr. Roheisen = 291 bis 311 Centner, den Betrieb von 16 bis 18 dergleichen Verkoakungsöfen.

Das Ausbringen soll im Allgemeinen dem Gewicht nach durchschnittlich 66 Procent betragen, dagegen gewinnt man in der Regel beinahe das $1\frac{1}{2}$fache Volumen der Kohlen an Koaks.

1 Kubikmeter Koaks = 32,35 Kubikfufs Rheinl. wiegt durchschnittlich = 400 Kilogr. = 855,2 Pfd. 1 Kubikfufs Rheinl. mithin etwa 26½ Pfd.

Der Preis der Steinkohlen zum Verkoaken kann durchschnittlich für eine Mefskarre = 4 Hectolitres = 12,93 Kubf. Rheinl. oder durchschnittlich 360 Kilogr. = 770 Pfd., zu 3¼ bis 3½ Francs = 26 Sgr. bis 28 Sgr. angenommen werden.

Eine Tonne Kohlen à 7⅓ Kubf. Rheinl. kostet mithin = 14 Sgr. 3 Pf. bis 15 Sgr. 5 Pf.

Die metrische Tonne von 1000 Kilogr. Koaks = 2138 Pfd. kommt dagegen mindestens auf 15 Francs = 4 Thlr.

Nach dem oben angegebenen Gewicht von 1 Kubikmeter = 32,35 Kubf. Rh. Koaks zu 855,2 Pfd. wiegt 1 Tonne Preufs. = 188 Pfd. und diese würden kosten mindestens 10 Sgr. 6¼ Pf.

Dieser geringere Preis der Koaks pro Tonne gegen den der Kohlen ist in der Zunahme des Volumens beim Verkoaken begründet.

Der Preis der geringeren halbbackenden Sorte Kohlen zur Flammenfeuerung, beträgt für 4 Hectolitres durchschnittlich 3 Francs = 24 Sgr.; 1 Tonne Pr. würde hiernach etwa 13 Sgr. 2 Pf. kosten.

Der Zuschlagskalkstein für den Hohofenbetrieb wird in der Nähe der Werke an den Ufern der Maafs, namentlich bei Chokier, und auch an den Ufern der Sambre gebrochen und gehört derselbe der Uebergangsformation an. Der Kalkstein ist von ausgezeichneter Reinheit, sehr hart aber auch sehr spröde, so dafs er sich leicht durch einen Schlag mit dem Fäustel zerkleinern läfst. Der Preis desselben ist für 1000 Kilogr. zu 2½ Francs = 20 Sgr. anzunehmen oder pro Centner Pr. etwas über 1 Sgr.

Der Thon zu den feuerfesten Ziegeln ist durch seine Feuerbeständigkeit rühmlichst bekannt; zu Andenne an der Maafs zwischen Hui und Namur befinden sich mächtige Lager mehr und minder feuerfester Thonsorten.

Von Andenne werden die sämmtlichen Hütten entweder mit dem rohen Material oder auch mit fertigen Thonziegeln aus dortiger Thonziegelei versorgt.

Der Thon von der Förderung zu Tahier daselbst ist der beste und soll derselbe zufolge einer genauen Analyse in 100 Theilen bestehen aus:

46,5 Kieselerde,
1,0 mechanisch beigemischtem Sand,
33,5 Thonerde,
1,0 Bittererde und
18,0 Wasser
= 100 Theile.

Der Thon ist daher vollkommen frei von Kalk und Eisen. Nach dem Tarif der Thonziegelei zu Andenne für 1847 werden dort überhaupt dreierlei Sorten Thon von verschiedenen Förderpunkten zu folgenden Preisen verkauft:

1000 Kilogr. des Thons

No. 1. zu 15 Francs . . . . = 4 Thlr.
oder die preufs. Tonne à 5 Ctr. . . = 1 Thlr.
No. 2. zu 12 Francs . . . . . = 3 Thlr. 6 Sgr
oder die preufs. Tonne . . . . . = — - 24⅔ Sgr.
No. 3. zu 10 Francs . . . . . = 2 Thlr. 20 Sgr
oder die preufs. Tonne . . . . . = — - 20 Sgr

Eine 4te Sorte Thon, die aber nicht zu den feuerfesten zu rechnen ist, und nur zu Ziegeln der Verkookungs-Oefen, Dampfkesselheerden u. dergl. angewendet wird, kostet pro 1000 Kilogr. = 5 Francs = 1 Thlr. 10 Sgr. oder pro Tonne 10 Sgr.

Je nach der Thonsorte und Mischung der Ziegelmasse überhaupt zu jeder der verschiedenen Ziegelsorten, stellt

sich zu Andenne der Verkaufspreis der letzteren, wie folgt:

für 1000 Kilogr.

1) Hohofenschachtziegel von gewöhnlichen Dimensionen
65 - 85 Fr. = 17 Thlr. 10 Sgr. bis 22 Thlr. 20 Sgr.

2) Puddel-Ofen und Schweifs-Ofen-Ziegel
40—65 Fr. = 10 Thlr. 20 Sgr. bis 17 Thlr. 10 Sgr.

3) Ziegel zu den Verkoakungs-Oefen und Dampfkesselheerden u. dergl.
25—35 Fr. = 6 Thlr. 20 Sgr. bis 9 Thlr. 10 Sgr.

Um den Preis der Ziegel auf die in Preufsen übliche Einheit von 1000 Stück Ziegeln zu reduciren, wird eine Sorte von bestimmten Dimensionen und bekanntem Gewicht gewählt werden müssen, und hierzu mögen die Puddelofenziegel dienen, deren Dimensionen mit denen, welche auch im Preufsischen und namentlich in Königshütte in Oberschlesien gebräuchlich sind, ziemlich übereinstimmen.

Diese Ziegel sind 8″ lang, 4″ breit und 2″ stark und auf 1 Kubf. Rh. sind 27 Stück dergleichen Ziegel zu rechnen, welche 1½ Ctr. im Gewicht betragen.

1000 Stück dieser Ziegelsorte wiegen mithin = 46 Ctr. 33 Pfd.

Diese Ziegel werden aus einer Thonsorte mittlerer Qualität gefertigt und 1000 Kilogr. = 2138 Pfd. zu 40 Francs verkauft = 10 Thlr. 20 Sgr.

Nach obigem Gewicht berechnen sich diese Puddelofenziegel im Debitspreise pro 1000 Stück zu 25 Thlr. 12 Sgr. 3 Pf. Ein Preis, der ungefähr nur 3 Thlr. höher ist als Selbstkostenpreis auf der Königshütte, obgleich in Belgien die Arbeitslöhne, so wie auch der Preis der Kohlen bedeutend höher stehen als in Oberschlesien. Es liegt dies darin, dafs in Belgien der Thon viel billiger ist, als hier. Es ist aber der Thon auch das einzige Material, welches ungeachtet seiner vorzüglichen Güte in Belgien in

niedrigerm Preise steht als in Oberschlesien, weil hier die Thonlager selten und wenig mächtig sind, und der Verbrauch des Thons bei der grofsen Anzahl von Zinkhütten, so wie auch eben wegen seiner geringern Feuerbeständigkeit, sehr bedeutend ist.

In der grofsartigen Ziegelei zu Andenne, welche mehrentheils für Rechnung der Seringer Actien-Gesellschaft betrieben wird, fehlt es nicht an zweckmäfsigen Vorrichtungen aller Art zum Zerkleinern, so wie zur sorgfältigen Mengung der Materialien.

Eine Dampfmaschine von etwa 35 Pferdekräften betreibt hier: 7 Thonschneidemaschinen, welche auch zum Mengen der Masse dienen. 1 Mühle mit 2 eisernen Läufern, die in der gewöhnlichen Art an 2 entgegengelegten ungleich langen Armen einer verticalen Welle ihren Kreislauf machen, zum Zerquetschen alter oder auch Ausschufs-Ziegeln und 1 Walzwerk mit Sieben, zum Zerquetschen des Thons.

Aufserdem 2 Paternosterwerke zum Heraufschaffen der Thonmassen für die Schneidemaschinen und der gestrichenen Ziegel in die oberen Trockenräume, so wie auch zum Herunterschaffen der ausgetrockneten Ziegel.

Mit Hülfe dieser Maschinen wird an Arbeitslohnen viel erspart, worauf es in dortiger Gegend so sehr ankommt. Die Construktion der Ziegelöfen ist der eines Porzellan-Brennofens ähnlich.

Die Oefen sind rund, von etwa 11¼' Rh lichtem Durchmesser und eben so hoch. Ueber dem Gewölbe, in welchem mehre Füchse angebracht sind, ist noch eine Esse mit Klappe aufgebaut, um den Zug der Oefen noch genauer reguliren zu können.

Die Feuerung geschieht auswärts auf 4 Seiten durch angebaute Rostheerde; das Schüren geschieht von oben, wodurch das Eindringen von kalter Luft so wie von aschereicher Kohlenlösche in den Ofen bei jedesmaligem Schü-

ren vermieden wird. Sehr zweckmäfsig ist die Vertheilung der Flamme durch kleine von jedem der 4 Hauptzüge seitlich abgehende Nebenzüge, wodurch die Flamme an 12 Punkten der Ofenperipherie einmündet.

Unter dem Ofen ist eine geräumige Kreuzrösche zur Beförderung des Luftzuges so wie zur besseren Beseitigung der Kohlenasche.

Die älteren Oefen, von denen noch mehre vorhanden waren, hatten eine 4eckige Form, von der man abgegangen ist, weil die Ziegel in einem runden Ofen, vorausgesetzt dafs derselbe zweckmäfsig besetzt worden, gleichförmiger ausbrennen. Die älteren 4eckigen Oefen benutzt man zum Durchbrennen des Thons, welcher in Verbindung mit gröblich zerquetschten alten Ziegelstücken dem ungebrannten Thon in solchem Verhälttnifs zugesetzt wird, dafs die Ziegelmasse möglichst mager ausfällt und die Ziegel keiner zu starken Schwindung oder selbst dem Verziehen und Rissigwerden beim Brennen unterworfen sind.

Zu der geringern Sorte von Ziegeln wird in Stelle der alten Ziegelstücke auch ein reiner Quarzsand zugesetzt. Der Zusatz von frischem Thon beträgt nur $\frac{1}{3}$, selten $\frac{1}{2}$ der ganzen Masse.

Zustellungsmaterial. Ein sehr feuerfestes Material zu den Gestellen, so wie zu dem untern Theil der Rast, ist der sogenannte Puddingstein — ein grobkörniges Kieselconglomerat, welches in der Nähe von Hui vorkommt. Dieser Stein wird ebenfalls nach allen Werken hin im entsprechenden Format der verschiedenen Gestellsteine versendet, kommt aber sehr hoch im Preise und erfordert eine vorsichtige Behandlung im Feuer, ein sehr allmähliges Anwärmen, weil er sonst leicht Sprünge erhält.

1 Kubikmeter = 32,35 Kubf. Rh. dieses Steins werden mit 225—250 Francs = 60 Thlr. bis 66 Thlr. 20 Sgr.

in Andenne verkauft, 1 Kubf. Rh. kostet mithin 1 Thlr. 25 Sgr. 8 Pf. bis 2 Thlr. 1 Sgr. 10 Pf., wozu noch die Wassertransportkosten nach den verschiedenen Werken hinzutreten.

Zu einem Hohofengestell an und für sich, also mit Ausschlufs der Rast, gehören etwa 1000 Kubf. dieses Gesteins, welche einschliefslich der Bearbeitung über 2000 Thlr. zu stehen kommen. Wird der untere Theil der Rast ebenfalls aus dergleichen Steinen angefertigt, so treten noch etwa 500 Thlr. hinzu.

So enorm hoch dieser Betrag erscheint, so glaubt man doch nur mittelst jener Gestellsteine so lange Hohofen-Campagnen zu erzielen, die nicht selten 8 bis 10 Jahre dauern.

Andererseits ist aber bei der vortrefflichen Beschaffenheit des Andenner Thons wohl kaum zu bezweifeln, dafs auch dort eine Massen-Zustellung, wie solche hier in Oberschlesien gebräuchlich, mit demselben Vortheil anzuwenden sein durfte. Selbst bei dem hiesigen minder feuerfesten Thon steht gegenwärtig der eine der Hohofen schon über 7 Jahr im Betriebe und liefert derselbe fortdauernd noch die besten Betriebsresultate, so dafs ein noch lange anhaltender Betrieb in Aussicht steht.

Bei dem billigen Preise des Andenner Thons würde ein Gestell nach dortigen Dimensionen, aus Masse gefertigt, nur etwa ¼ so hoch zu stehen kommen, als ein Puddingstein-Gestell, und sehr wahrscheinlich dürfte die Dauer einer Campagne dadurch nicht verkürzt werden.

Die Hohofen-Hütten Belgiens bieten ein recht gefälliges und stattliches Aeufsere dar

In der Regel sind mehre, 3—4 bis 6 Hohofen in einer Reihe aufgebaut und in ihrer Gichthöhe durch gemauerte Brückenbogen in ein zusammenhangendes Plateau gebracht das Gichtplateau ist nur leicht durch Gitter umwehrt de-

gegen ist die Gicht des Ofens selbst, zum Schutz der Arbeiter gegen die Gichtflamme, mit einem 12 bis 15′ hohen und etwa 1′ starken Mantel aus feuerfesten Ziegeln umfafst, in welchem Mantel unten die erforderlichen Oeffnungen zum Aufgeben der Gichten angebracht worden sind.

Die Giefshütten zeichnen sich durch grofse Geräumigkeit und Helle vortheilhaft aus. Je nach der Anzahl der in einer Reihe stehenden Oefen ist die gemeinschaftliche Hütte durch gufseiserne oder auch gemauerte Säulenreihen in eben so viel Abtheilungen gebracht, indem jene Säulenreihen als Träger des Dachstuhls jeder Hütten-Abtheilung dienen.

So hat die schöne Giefshütte zu Sclessin bei Lüttich, wo 6 Hohöfen aneinandergereiht sind, eine Länge von 300′ und 80′ Tiefe im Lichten, und ist durch die Träger von 6 Dachstühlen — 5 Reihen von je 3 gufseisernen Säulen — in 6 Abtheilungen gebracht.

So grofs auch die Hüttenräume sind, so werden dieselben doch zum Einformen der grofsen Anzahl von Gänzen oder Barren für jeden Abstich und zu sonstiger Giefserei vollständig benutzt, weil die Hohofen-Abstiche dort 3 bis 4 Mal so stark sind, als hier in Oberschlesien, wo die Oefen und Gebläse nach kleinerem Maafsstabe construirt sind.

Die Belgischen Hohöfen sind aus gutem Material recht solide gebaut und zeigen sich im Allgemeinen sehr wohl erhalten. Wenn gleich ihr Alter noch nicht bedeutend ist, so bekundet sich die zweckmäfsige Bauart der Hohöfen doch schon gleich in ihren ersten Betriebsjahren dadurch, dafs sie im Rauhgemäuer keine bedeutende Risse erhalten, welche überhaupt bei den Belgischen Oefen nur selten wahrzunehmen sind. Ausnahmsweise hat man in Couillet 3 von den dort befindlichen 7 Hohöfen in ein gemeinschaftliches Rauhgemäuer zusammengebaut. Dies hat

sich aber in sofern nicht praktisch erwiesen, als grade diese Oefen ziemlich starke Sprünge erhalten haben, welche besonders dadurch veranlafst worden sind, dafs nicht immer sämmtliche 3 Oefen gleichzeitig im Betriebe erhalten werden können.

Die Rauhmauer sämmtlicher belgischen Oefen ist vierseitig pyramidal und die Basis derselben beträgt, ungeachtet ihrer ansehnlichen Höhe, höchstens nur etwa 41′ Rh. In Seraing, wo man im Jahre 1847 zwei neue 50′ hohe Oefen gebaut hat, haben dieselben in der Sockel eine Basis von nur 31′ Rh. im Quadrat erhalten, dagegen sind aber auch hier die Gewölbepfeiler dieser Oefen stark verankert, eben so wie die ganze Rauhmauer selbst. Diese beiden Oefen sind in noch etwas gröfserm Maafsstabe gebaut als die älteren Oefen und sollen dieselben auf eine tägliche Produktion von 18,000 Kilogr. oder circa 350 Ctr. berechnet sein. Die Schachthöhe beträgt 50′ engl. = 48′ 6″ Rh. Maafs und die gröfste Weite in der Curvenlinie des Kohlensacks ist 15′ engl. = 14′ 7″ Rh. Maafs. Aufser diesen gröfsern Dimensionen sind die Oefen noch darin von den älteren verschieden, dafs die wie gewöhnlich innerhalb mit feuerfesten Ziegeln garnirte Rauhmauer um einige Fufs verstärkt und dagegen statt zweier feuerfester Schachtfutter wie bei den andern Oefen, nur eins eingehängt worden ist, was auch vollkommen genügend erscheint, weil der Kernschacht auch selbst bei der längsten Campagne nicht weggeschmolzen wird.

Die feuerfesten Ziegel zur innern Bekleidung der Rauhmauer sind zweierlei Art und werden schichtenweise abwechselnd in Verband gelegt. Die eine Sorte ist keilförmig und etwa 9″ lang und 4½″ breit auf der schmälern Stirnfläche, die andere Sorte ist dagegen in ihrer Länge, nach der Peripherie der im Innern runden Rauhmauer gebogen und diese Ziegel werden so gelegt, dafs sie mit jenen ersteren Ziegeln, welche mit der Rauhmauer ver-

bunden sind, wiederum einen festen Verband herstellen. Zwischen dieser feuerfesten Garnitur der Rauhmauer und dem Kernschacht wird die gewöhnliche etwa 3″ starke Füllung von kleinen Ziegelstücken gegeben. Die Verankerung der Rauhmauer ist in der Regel eine doppelte und zwar erstens, parallel der 4 Seiten des Ofens und zweitens in einem Achteck, wie solche unter anderen auch bei der Rauhmauer der Serainger Hohöfen ausgeführt ist.

Jene viereckige Form der Rauhmauer des Hohofens hat in einiger Hinsicht den Vorzug vor der runden in Oberschlesien gebräuchlichen Form, theils weil sich eine solidere Verankerung anwenden läfst als bei den runden Oefen, bei welchen die umgelegten Reifen in kurzer Zeit und vorzugsweise in der mittleren Schachthöhe loszuspringen pflegen (zweckmäfsiger dürften sich daher statt jener eisernen Reifen die in neuerer Zeit aufgekommenen Drath-Bandseile verwenden lassen, welche dem Zerreifsen weniger unterworfen sind) — theils weil auf der Gicht selbst mehr Raum gewonnen wird.

Bei der Oberschlesischen Methode des Aufgebens mittelst der gewöhnlichen Gichtwagen, welche auf einem Schienenwege über die Ofengicht gefahren werden, ist zwar an und für sich kein so grofser Raum auf der Gicht unbedingt erforderlich, als bei dem belgischen Aufgebe-Verfahren, bei welchem nämlich, der gröfseren Weite der Gicht wegen, die Kohlen und das Erz ringsherum von 3 oder 4 Seiten der Gicht durch die entsprechenden Oeffnungen des Gichtmantels aufgegeben werden, indefs hat ein etwas gröfserer Gichtraum insofern immer einen Nutzen, als sich die Ofenflamme auf der Gichtsohle selbst, zu einem oder dem andern Zweck leichter verwenden läfst, wenn auch nur z. B. zur Heizung eines Leuchtgas-Apparates, behufs der Erleuchtung der Gichtschoppen, so wie auch der Giefshütte.

Noch bleibt einer in Belgien gebräuchlichen Feuerungs-

vorrichtung bei den Hohöfen zu erwähnen, mittelst deren es möglich wird, die Feuchtigkeit aus einem neugebauten Ofen schon während der Aufmauerung des Kernschachtes gröfstentheils zu entfernen, so dafs der Ofen noch in demselben Jahre, in welchem er vom Fundamente aus — letzteres wird zweckmäfsig schon im vorhergehenden Jahre gelegt — aufgebaut worden ist, in Betrieb gesetzt werden kann. Im Fundament des Ofens ist nemlich eine Rostfeuerung angebracht, welche in der Mitte des Ofens in einem nach den Ecken der Rauhmauer zugehenden Kreuzkanal ausmündet. Dieser Kanal ist bis an die Gewölbepfeiler der Rauhmauer horizontal fortgeführt und steigt dann in den Ecken des Gestellraums aufwärts, um endlich im Niveau des Obergestells in die 4 in den Ecken der Rauhmauer von der Sohle bis zur Gicht fortgeführten Hauptkanäle auszumünden. Diese Abwärme - Vorrichtung ist sehr beachtungswerth und dient auch dazu, neu eingesetzte Kernschächte um so schneller abzuwärmen und das Anblasen des Ofens zu beschleunigen. Auf der Zeichnung Taf. V., welche den Durchschnitt eines der älteren Oefen in Seraing mit doppeltem Schachtfutter darstellt, ist jene Kanalführung näher ersichtlich.

In Betreff des Kernschachts so wie der Zustellung ist mit Bezug auf jene Zeichnung folgendes zu bemerken.

Die Construktion des Schachts so wie die der Rast sind schon deshalb sehr ansprechend, weil alle scharfen Ecken durch die Curvenlinien des Kohlensacks so wie der Rast beseitigt sind. Die Erfahrung selbst spricht für die Zweckmäfsigkeit dieser Verbindung; denn wo sie nicht gegeben ist, stellt sie sich in derselben Art nach und nach während des Betriebes her, wie dies bei einem ausgeblasenen Ofen deutlich zu erkennen ist. Bis dahin aber leidet der Betrieb insofern als abgesehen von dem grofsen Nachtheil, der durch das Ausschmelzen der betreffenden Regionen erwächst, der gleichförmige Niedergang

der Gichten besonders bei mulmigen Erzen oft gehemmt wird.

Eine solche Construktion der obigen Schachttheile setzt aber angemessen geformte Ziegel voraus und auf diese wird in Belgien sehr viel Sorgfalt verwendet.

Die Kernschacht-Ziegel sind aus der besten Thonsorte gefertigt und haben bis zur gröfsten Weite im Kohlensack eine Länge von 14 bis 16″, von da ab aber, wo sich der letztere nach der Rast hin allmählig zusammenzieht und hier zuletzt die obersten, keilförmig aufstehenden Rastziegel übergreifend deckt, nehmen die Ziegel nach und nach eine Länge von etwa 2′ an. Der obere Theil der Rast und zwar etwa ⅔ derselben besteht aus feuerfesten Ziegeln, welche ebenfalls an Länge mehr und mehr nach dem unteren Rasttheile hin zunehmen; dieser letztere aber besteht so wie das Gestell selbst, aus Puddingssteinen. Die untersten Rastziegel sind nicht weniger als 3′ lang und dieser Länge entsprechend stark. In Ermangelung von Puddingsteinen werden zum unteren Rasttheile statt jener Steine ebenfalls feuerfeste Ziegel angewendet, von welchen dann die untersten eine Länge von 3½ bis 3¾′ haben, und dabei an der schmälern Stirnfläche 6″ im Quadrat und an der entgegengesetzten bis 12″ breit und 6″ hoch sind.

Der Rastwinkel, der sich bildet, wenn vom Gestell ab, bis zur gröfsten Weite des Kohlensacks hin, der Rastcurve entsprechend, eine gerade Linie gezogen wird, beträgt 65 bis 68°. — So mühsam nun auch die Anfertigung von so grofsen Ziegeln ist, so ist doch der daraus erwachsende Nutzen erheblich genug und es ist nicht zu verkennen, dafs nächst der Güte und Reinheit der sämmtlichen Betriebsmaterialien es eben auch jener grofsen Sorgfalt zuzuschreiben ist, welche jenem Theile des Hohofenschachtes gewidmet wird, wenn die Campagnen in Belgien eine so ungewöhnlich lange Dauer erreichen und der gute Hoh-

ofengang überhaupt nur selten erheblichen Störungen unterworfen ist. Wird die Rast in jenem Theile, wo sie dem Ausschmelzen so sehr ausgesetzt ist, wie anderswo aus mehren Reihen kurzer und schmaler Ziegeln gebildet, so ist die Feuerbeständigkeit derselben durch die vielen Mörtelfugen schon an und für sich vermindert und aufserdem auch zu befürchten, dafs beim Wegschmelzen derselben die letzten Enden der Ziegel sich leicht loslösen und Versetzungen im Gestelle herbeiführen, welche oft nur gar zu schwer zu heben sind oder es wird dadurch wenigstens ein zu starkes und lange anhaltendes Nasen der Formen veranlafst, welches für den Betrieb des Ofens sehr störend werden kann.

Die Gestellsteine haben in horizontaler Richtung eine Stärke von $3\frac{1}{2}$ bis 4′ und diese ungewöhnliche Stärke ist um so mehr erforderlich, als die Hohofenschlacke bei der dortigen Art der Betriebsführung gewöhnlich sehr roh und fressend ist.

Das Gestell ist zwar auf 3 Formen eingerichtet, in der Regel werden aber nur die beiden Seitenformen benutzt, von denen die eine wie gewöhnlich, um einige Zoll mehr nach dem Vorheerde hin gelegt ist, um den Wind im Gestell mehr zu vertheilen.

Der Tümpelstein liegt 12 bis 16″ über dem Formmittel, oder 24″ über dem Bodenstein; jener ist aber mit etwa 8″ langen feuerfesten Ziegeln scheitelrecht unterwölbt, um den aus jenem Kiesel-Conglomerat bestehenden Tümpelstein vor dem Zerspringen zu schützen. Diese Ziegel schmelzen nach und nach ab, und in demselben Maafse wird der Wallstein erhöht, in Folge dessen dann der Schlacken-Abflufs ebenfalls um so höher über dem Niveau der Formen geführt wird. Ueber diesen Punkt soll später noch einiges bemerkt werden.

Die innern Dimensionen des Schachts, so wie des Gestells von den im Jahre 1847 im Betriebe gewesenen

Hohöfen der besuchten belgischen Werke ergeben sich aus der beiliegenden Zeichnung, auf welcher zugleich die Dimensionen von einem Königshütter Ofen in Oberschlesien vergleichungsweise aufgenommen worden sind.

In Betreff der Höhe des ganzen Schachtes, vom Bodenstein ab gemessen, ergiebt sich, dafs dieselbe bei den meisten Oefen zwischen 48 und 50′ engl. = 46′ 7,4″ und 48′ 6,7″ Rheinl. Maafs beträgt; ausnahmsweise sind die Oefen in Couillet nur 45′ engl. Maafs = 43′ 8½″ Rh. Maafs hoch, wogegen anderseits der Hohofen zu Grivegné die grofse Höhe von 60′ engl. = 58′ 3″ Rh. Maafs erhalten hat.

Erfahrungsmäfsig steht es fest, dafs eine gröfsere Höhe als 50′ engl. oder etwa 48½′ Rh. zwecklos ist, indem weder im Kohlenverbrauch noch in der Produktion Vortheile erlangt werden. Dagegen scheint bei den vorzugsweise leicht verzehrbaren Koaks der Werke bei Charleroi, auch selbst eine Höhe von 45′ engl. = 43¾′ Rh. schon ausreichend zu sein, wie sich dies weiterhin noch näher ergeben wird.

Das Verhältnifs des Flächeninhalts des gröfsten Durchmessers im Kohlensack zu dem der Gicht ist auf den verschiedenen Werken folgendes:

Sclessin	wie	161	: 42,167	=	100	:	26
Seraing	-	135	: 33,79	=	100	:	25
Esperance	-	145,24	: 36,31	=	100	:	25
Couillet	-	145,24	: 41,6	=	100	:	28,6
Châtelineau	-	161	: 42,167	=	100	:	26
Grivegné	-	226	: 50,24	=	100	:	22,23.
Dagegen:							
auf der Königshütte	-	95	: 17,09	=	100	:	18

Mit Ausnahme von Grivegné beträgt der Flächeninhalt der Gicht 25 bis 28,6 Procent von dem der gröfsten Weite im Kohlensack, dagegen auf der Königshütte nur 18 Procent. Eine Erweiterung der Gicht hat auf der Königs-

hütte, wo sehr mulmige Erze verschmolzen werden, noch niemals ein günstiges Resultat geliefert und namentlich ist der Kohlenverbrauch bei weiteren Gichten immer höher ausgefallen, weil dann die Gichten zu stark flammten, während es im Gestell selbst an Hitze fehlte. Ein sicheres Kennzeichen von zu starker mit Brennmaterial-Verlust verbundener Ofenhitze ist es hier, bei den oft sehr zinkischen Erzen, wenn sich aller Ansatz von Ofenbruch verliert, so wie umgekehrt bei zu schwacher Oberhitze die Gichtflamme sehr stark zinkisch dampft und selbst eine grünlich-blaue Farbung annimmt, indem die Zinkdämpfe mehr condensirt sind. Letzterer Fall tritt bei sehr engen Gichten viel häufiger ein, wogegen der erste Fall wiederum bei sehr weiten Gichten vorzukommen pflegt. Nur zur Zeit als von der Erhitzung des Windes ein ausgedehnterer Gebrauch gemacht wurde, zeigte sich eine geringe Erweiterung der Gicht vortheilhaft, um die bei sehr hoher Temperatur des Windes eintretende zu groſse Abnahme der Oberhitze dadurch zu beseitigen. Mit Rücksicht auf die Qualität des Produkts werden jetzt aber die Oefen, wenn nicht mit kalter Luft, so nur mit einer auf 60 bis 80° R. erhitzter Luft betrieben. Eine solche geringe Erhitzung hat auf den Grad der Oberhitze einen zu geringen Einfluſs und eine jede Erweiterung der Gicht über jenes Verhältniſs von [illegible] Procent zur Kohlensackfläche hinaus, erweist sich unter den hiesigen Betriebsverhältnissen als nachtheilig.

Bei den Gestellen der belgischen Oefen finden wir sowohl der Höhe als auch der oberen Breite nach, am Anschluſs an die Rast nemlich, fast dieselben Dimensionen wie bei den Gestellen auf der Königshütte, obgleich dort ein bedeutend gröſseres und auch stärker gepreſstes Windquantum (der Gröſse der dortigen Oefen angemessen) angewendet wird. Dieses Miſsverhältniſs gleicht sich aber sehr bald aus, weil das Obergestell, je enger es ist, auch um desto eher durch den Betrieb selbst bis zu einer ge

wissen Grenze ausgeweitet wird. Es bildet sich so in kurzer Zeit von selbst ein Gestell, welches bis auf einige leicht zu ergänzende Theile jedem weiteren Angriff sehr lange widersteht.

In früherer Zeit wurden hier engere Obergestelle angewendet; aber es dauerte bei diesen länger, ehe der Ofen in lebhaften Gichtenwechsel kam und deshalb hat man die schon seit mehren Jahren eingeführten weiteren Gestelle beibehalten und wird dieselben in Zukunft, wo die Oefen vergröfsert und die Gebläse verstärkt werden sollen, verhältnifsmäfsig noch mehr erweitern.

Dagegen sind die hiesigen Gestelle nach dem Boden hin, den Betriebsverhältnissen entsprechend, weit mehr zusammengezogen als die belgischen Gestelle, bei welchen schon an und für sich durch die viel gröfsere Eisenproduktion ein geräumigeres Untergestell bedingt ist.

Im Vergleich des cubischen Inhalts eines belgischen Ofens mit einem Ofen auf der Königshütte ergiebt sich Folgendes:

Ein Hohofen zu Sclessin z. B. hat an cubischem Inhalt:

a) im oberen Schachttheile	2760	Kubf. Rh.
b) in dem Raume zwischen jenem und dem Gestell	867	-
c) im Gestelle selbst	61	-
	= 3688	Kubf. Rh.

Dagegen ein Ofen auf der Königshütte:

a) im oberen Schachtraume	940	Kubf. Rh.
b) im Kohlensack und in der Rast .	962	-
c) im Gestelle	47	-
	= 1949	Kubf. Rh.

und hiernach verhält sich der cubische Inhalt des Sclessiner Ofens zu dem auf Königshütte = 100 : 53.

Die G i c h t a u f z ü g e werden auf allen belgischen Werken durch Maschinenkraft bewegt.

Es sind überhaupt dreierlei Arten von Gicht-Aufzügen im Gebrauch.

In Seraing werden die Gichten für sämmtliche 4 Hohöfen mittelst einer besonderen auf der Gichtsohle befindlichen Hochdruckmaschine von etwa 6 Pferdekräften aufgezogen, und zwar auf einer ansteigenden Ebene mit Schienenweg, mittelst eines grofsen Gestellwagens, auf welchem abwechselnd die Kohlen und Erzgichten in kleinen Körben aufgesetzt werden.

In Couillet und Châtelineau sind Paternoster-Werke verschiedener Art im Gebrauch.

In Couillet besteht ein senkrechtes Paternosterwerk gewöhnlicher Art mit einem Kettenpaare ohne Ende, zwischen welchem kleine Schaalen frei herabhängen, auf denen die Erzgichten in kleinen blechernen Kästchen und die Koaksgichten in Körben aufgesetzt sind und durch den Umgang der Ketten heraufbefördert werden. — Die beiden Räderpaare, um welche die beiden Ketten oben über der Gichtsohle und unten im Möllerungshause umlaufen, werden, von der Gebläsemaschine aus, durch eine Riemenscheibe und ein mit der gemeinschaftlichen Welle der beiden unteren Kettenräder in Verbindung stehendes Getriebe, aus 2 gezähnten Rädern (von ungleichem Durchmesser) bestehend, in Bewegung gesetzt. Dieser Gichtzug hat das Nachtheilige, dafs das Aufsetzen und Abheben der vielen kleinen Gichtgefäfse ein gröfseres Arbeiterpersonal erfordert als bei den Gichtzügen, wo die Gichtsätze in Karren oder Wagen aufgezogen, und diese unmittelbar zur Gicht des Ofens gefahren werden. Dieses letztere geschieht bei den Paternosterwerken in Châtelineau. Auf der älteren Anlage daselbst werden die Gichtsätze auf einem ansteigenden Schienenwege in 2rädrigen Blechkarren durch ein mit der Dampfmaschine in Verbindung gesetztes schräg liegendes Paternosterkettenpaar heraufgezogen. Die Karren sind mit einer Oehse versehen, in welche die Haken

eingelegt werden, welche im Mittel zwischen den beiden (durch die Gelenkbolzen der einzelnen Gliederpaare mit einander verbundenen) Kettensträngen angebracht sind. Auf der neuern Anlage, welche zum Theil noch im Bau stand, wurde dagegen ein verticales Doppel-Paternosterwerk aufgestellt, in dessen beide Kettenpaare eiserne Gichtwagen eingehängt werden und dessen Betrieb durch eine besondere Hochdruckmaschine erfolgen sollte.

Die vierrädrigen Gichtwagen sind so eingerichtet, dafs sie bequem vor der Gicht des Ofens ausgestürzt werden können, indem der fast halbkugelförmige Blechkorb auf den Seitenbügeln des Wagengestells in Zapfen hängt, mit welchen letzteren zugleich diese Wagen zwischen jedem der beiden Kettenpaare eingehängt werden, so dafs die gefüllten Wagen in dem einen Kettenpaare aufwärts und die leeren in dem andern niederwärts gehen. Dieser Gichtzug ist in der Eisenhüttenkunde von Walter und Leblanc näher beschrieben und auf Tafel XXVIII. Fig. 1, 2, 3 und 4 der Hartmannschen Uebersetzung jenes Werkes abgebildet.

Wo besondere Umstände für die Anwendung eines Paternosterwerkes überhaupt sprechen, ist eine derartige Construktion ganz zweckmäfsig.

Einfacher in der Anlage so wie weniger kostspielig in der Unterhaltung ist aber ein Gichtaufzug, wie er in Sclessin und Grivegné besteht.

Derselbe wird auf sehr zweckmäfsige Art durch Wasser betrieben und zwar in der Art, dafs das erforderliche Wasserquantum durch eine kleine bei der Gebläsemaschine angehängte Druckpumpe in ein auf der Gichtsohle befindliches Bassin gedrückt und aus diesem nach Erfordernifs, abwechselnd in den einen oder anderen unterhalb der beiden Gichtschaalen angehängten blechernen Behälter geleitet wird, um abwechselnd die Gichtsätze der einen oder anderen Schaale heraufzutreiben, wobei sich die mit Was-

ser gefüllten Behälter durch ein auf bekannte Art sich öffnendes Scheibenventil unten wieder entleeren.

Die Bewegung dieses Doppel-Aufzuges wird oberhalb durch ein mit der Welle der Gichtseilscheibe in Verbindung gebrachtes Bremswerk regulirt. Aufserdem sind in Grivegné die beiden Wasserbehälter am Boden derselben ebenfalls mit einer Kette in Verbindung gesetzt, welche Kette sich im Mittel der beiden Gichtzüge um eine Scheibe fortbewegt. Diese untere Kette dient ebenfalls einigermaafsen als regulirendes Gegengewicht, indem dieselbe das Uebergewicht der oberen Kette beim Auf- und Niedergehen der Schaalen allemal ausgleicht.

Die Gichtsätze werden in 2 Stück zweirädrigen Wagen von Eisenblech auf die Gichtschaale geschoben und vor der Gicht des Ofens ausgestürzt, worauf sie dann mit der Schaufel durch die Oeffnungen im Gichtmantel aufgegeben werden.

Um die Arbeiter vor der Gefahr des Herabstürzens in den Gichtschacht, besonders während der Nachtschicht, sicher zu stellen, bedient man sich einer Vorrichtung, die so einfach sie auch ist, deshalb einer Erwähnung verdient, weil sie anderen bekannten Vorrichtungen eben ihrer Einfachheit und Sicherheit wegen vorzuziehen ist.

Der Gichtschacht wird nemlich allemal beim Herabgehen der Schaale durch einen hölzernen mit einem Ausschnitt für die Kette versehenen Deckel dadurch geschlossen, dafs dieser, auf dem Gichtschaalen-Gestell frei aufliegend, beim Niedergehen desselben sich auf die oberhalb an den Gichtsäulen befindlichen Knaggen aufsetzt, wodurch der Schacht so lange geschlossen bleibt, bis der Deckel beim Aufgang der Schaale wieder abgehoben wird.

In Sclessin bedient ein Gichtzug 2 Oefen mit einem Aufwand von kaum 2 Pferdekräften für die Gebläsemaschine, welche das erforderliche Wasser stetig in das Bassin eindrückt. Dadurch erwächst für das Gebläse ge-

gen andere Gichtzüge, welche nur zeitweise die Maschinenkraft in Anspruch nehmen, der Vortheil, dafs die Windpressung bei der stetigen und daher um so geringern Belastung der Maschine unverändert bleibt.

Ein so eingerichteter Wassergichtaufzug vereinigt in der That so viele Vortheile, dafs er nicht genug empfohlen werden kann, auch selbst für solche Werke, auf denen mit dem Wasser sehr sparsam umgegangen werden mufs, weil dasselbe Wasserquantum immer aufs Neue benutzt werden kann.

Die Hohofen-Gebläse werden sämmtlich durch Dampfkraft betrieben und die Maschinen sind gröfstentheils Niederdruck-, weniger Mitteldruck- und Hochdruckmaschinen mit und ohne Condensation.

In Sclessin sind für 6 Hohöfen 5 Stück 54zöllige (engl. Maafs) Dampfmaschinen in einem Gebläsehause von etwa 80′ Länge und 40′ Breite vereinigt, welche Maschinen, sehr sauber und elegant gearbeitet, in einer Reihe aufgestellt sind. Die gufseisernen Balancier-Tragebalken ruhen aufser auf den Seitenmauern des Gebläsehauses auf 2 Reihen von je 3 Stück 10″ starken und etwa 15′ hohen Säulen.

Die Maschinen haben einen ausgezeichnet ruhigen Gang; es waren beim Betriebe von 5 Oefen nur 3 derselben in Thätigkeit. Die Blasecylinder sind 6′ 4″ engl. im Durchmesser weit. Die Anzahl der Wechsel betrug durchschnittlich 15 in der Minute bei 8′ engl. Hubhöhe. Hiernach berechnet sich das Windquantum für die Minute auf 7557 Kubikf. engl. = 6921 Kubikf. Rh. (1 Kubikf. engl. = 0,9159 Kubikf. Rheinl.).

Bei 15 Procent Abzug auf Windverlust durch den schädlichen Raum u. s. w. bleiben nur 5883 Kubikf. Rh. und für 3 Maschinen überhaupt = 17649 Kubikf. Rheinl.

oder für einen Ofen $\frac{17648}{5}$ = etwa 3530 Kubikf. Rheinl. in der Minute. Man rechnet zwar in Belgien in der Regel nur 12½ Procent auf jenen Windverlust, indefs dürfte ein Abzug von 15 Procent, wie solcher hier im Durchschnitt angenommen wird, im Allgemeinen der Wahrheit viel näher kommen. In den Sommermonaten, wo die Liederung stärker zusammentrocknet, dürfte der Verlust sich sogar noch höher stellen.

Die Windpressung betrug, im Gebläsehause selbst, nur 2¾ Pfd. auf den Rheinl. Quadratzoll, selbige wird aber nach Umständen auch gesteigert; im Allgemeinen bläst man jedoch in neuerer Zeit nicht mehr mit so hoher Pressung als früher und erreicht dieselben Resultate.

Die Kraft einer jener Maschinen, welche in der Minute 5883 Kubikf. Rheinl. Luft von atmosphärischer Dichtigkeit in der Wirklichkeit liefert, berechnet sich, der Quadratfläche des Blasecylinders so wie der Kolbengeschwindigkeit (auf Rheinl. Maafs reducirt) und endlich der angegebenen Pressung entsprechend, wie folgt:

$$K = \frac{4275{,}965 \,.\, 233 \,.\, 2{,}75}{33000} = \frac{2739825}{33000}$$

= 83 Pferdekräfte. Aufserdem betreibt jede Maschine noch den Gichtaufzug für je 2 Oefen, indem selbige, wie schon bemerkt, durch eine kleine Druckpumpe das zum Heraufziehen der Gichten erforderliche Wasser hinaufdrückt, wozu aber nur etwa 2 Pferdekräfte erforderlich sind, so dafs die gesammte Kraft der Maschine auf 85 Pferdekräfte kommt. Auf eine Pferdekraft sind mithin etwa 71 Kubikf. Rheinl. Wind (atmosphärische Dichtigkeit) in der Minute zu berechnen; und für einen Ofen wird eine Kraft von etwa 50 Pferden in Anspruch genommen.

In Esperance befinden sich 4 Hohöfen und diese werden mit 2 Gebläsemaschinen betrieben, deren Dampf-

cylinder 44″ engl. und deren Blasecylinder 74″ engl. im Durchmesser haben. Die Hubhöhe des Kolbens beträgt 8′ engl. und die Zahl der Wechsel 15 bis höchstens 15½ in der Minute. Hiernach resultiren für eine Maschine und Minute, nach Abzug von 15 Procent auf Windverlust, im Maximo = 6293 Kubikf. engl. = 5763 Kubikf. Rh. Wind, also von beiden Maschinen 2.5763 = 11526 Kubikf. Rh. oder für einen Ofen = 2881½ Kubikf. Rh. in der Minute.

Die Windpressung ist hier sehr hoch und beträgt im Gebläsehause in der Regel 4¼ Pfd. auf 1 Quadratzoll Rh. bei 2 Stück 2½ bis 2¾″ engl. weiten Düsen. Hiernach bestimmt sich die Kraft = *K* einer Maschine wie folgt:

$$K = \frac{4054 . 240{,}8 . 4{,}25}{33000} = \frac{4148863}{33000}$$

= 122 Pferdekräfte, und da eine Maschine 2 Oefen betreibt, so kommt auf einen Ofen eine Gebläsekraft von 61 Pferden bei einer Windpressung von 4¼ Pfd. auf den Quadratzoll, und 1 Pferdekraft beschafft nur $\frac{2881}{61}$ = 47 Kubikf. Rh. Wind (auf atmosphärische Dichtigkeit reducirt) für die Minute bei jener Pressung.

In Seraing befanden sich zur Zeit ebenfalls 4 Oefen im Betriebe und für diese waren 2 Dampfmaschinen in Thätigkeit und zwar:

1) eine Hochdruckmaschine mit einem Blasecylinder von 6′ engl. Weite und einer Hubhöhe von 9′ engl. Die Zahl der Wechsel in der Minute ist 16.

Das Windquantum in der Minute beträgt hiernach (bei 15 Procent Abzug) = 6919 Kubikf. engl. = 6337 Kubikf. Rh.

2) eine Niederdruckmaschine, deren Blasecylinder 65″ engl. mit 8′ Hub und 16 Wechseln in der Minute, wonach das Windquantum beträgt
= 5005 Kubikf. engl. = 4584 Kubikf. Rh.

Also gesammtes Windquantum in der Minute . . . . = 10,921 Kubikf. Rh.

Hiernach erhält ein Ofen in der Minute = 2730 Kubikf. Rh. Wind von atmosphärischer Dichtigkeit

Die Pressung des Windes ist 3¼ bis 3½ Pfd. auf 1 Quadratzoll bei 2¼ bis 3" weiten Düsen.

Nach den obigen Angaben berechnet sich die Kraft der Gebläsemaschine = K.

$$\text{ad 1)}\ K = \frac{3846,5 \,.\, 279,7 \,.\, 3,75}{33000} = \frac{4034497}{33000}$$

= 122 Pferdekräfte.

$$\text{ad 2)}\ K = \frac{3128 \,.\, 248,6 \,.\, 3,75}{33000} = \frac{2916078}{33000}$$

= 88 Pferdekräfte.

Es werden mithin durch die beiden überhaupt 210 Pferdekräftigen Gebläsemaschinen = 10921 Kubikf. Rheinl. Wind von atmosphärischer Dichtigkeit für die Minute effectiv erzeugt, oder auf 1 Pferdekraft = 52 Kubikf. Rh.

Ferner ist für jeden Ofen hier eine Gebläsekraft von = 52 bis 53 Pferden erforderlich. Für die beiden neuen Hohöfen mit einem 15' engl. = 14' 7" Rh. weiten Kohlensack wurde eine mindestens 120 Pferdekräftige Dampfmaschine mit 1¼ Atmosphären-Dampfspannung und zwar mit Expansion und Condensation gebaut. Der Dampfcylinder hat einen Durchmesser von 45" engl., der Blasecylinder 81", der Hub ist 8'. Diese Maschine wird in allen ihren Theilen so stark gebaut, dafs sie nöthigenfalls mit 4½ Pfd. Windpressung arbeiten kann, man hofft jedoch trotz der grofsen Ofenweite in der Regel mit 3½ bis 3¾ Pfd. wie bisher auszureichen, worüber die Erfahrung erst entscheiden soll.

Der 60' engl. hohe Ofen in Grivegnée wird mit einer angemessen starken Niederdruck-Gebläse-Dampfmaschine betrieben, deren Blasecylinder 64" Rh. weit ist. Die Maschine wechselt bei 10' Rh. Hubhöhe in der Minute 10 Mal und liefert nach Abzug von 15 Procent Windverlust = 3798 Kubikf. Rh. in der Minute. Die Maschine arbeitet mit

einer Windpressung von 3½ bis 3¾ Pfd. auf 1 Quadratzoll Rh. Es ergiebt sich hiernach die Kraft

$$K \text{ der Maschine} = \frac{3215{,}36 . 200 . 3{,}75}{33000} = \frac{2411520}{33000}$$

= 73 Pferdekräfte, wozu noch die zum Betriebe des Gichtaufzuges wie zu Sclessin erforderliche Kraft zu rechnen ist, so dafs die Gesammtkraft dieser Maschine sich auf etwa 75 Pferdekräfte stellt.

Mit einer Pferdekraft werden hier demnach 52 Kubikf. Rh. Wind in der Minute erzeugt, mithin eben so viel wie in Seraing, wo die Pressung des Windes dieselbe ist.

Couillet besitzt zum Betriebe der Hohöfen und deren Gichtzüge überhaupt 5 Gebläsemaschinen von niederm Dampfdruck, und zwar angeblich:

3 Stück von 50 Pferdekräften	zusammen	150	Pferdekräfte
1 - - -	-	60	-
1 - - -	-	120	-
5 Maschinen mit einer Gesammtkraft von		330	Pferdekräften.

Beim Betriebe von nur 5 Hohöfen waren zwar sämmtliche Maschinen im Gange, jedoch und namentlich die letztere nicht mit voller Kraft. Die Windquantität, welche die Oefen in der Minute erhalten, wird hier angemessener aus der Pressung und aus der derselben zugehörigen Geschwindigkeit des Windes und dessen Ausströmungs-Oeffnung und zwar nach der in Karstens Eisenhüttenkunde, 3te Auflage, Band 2. S. 594 angegebenen Formel zu berechnen sein.

Es ist hier zu bemerken, dafs die Oefen mit 2 Stück Düsen à 2¾ bis 3″ engl. Weite betrieben werden und zwar mit 18 bis 20 Centimètres = 6,882″ Rh. bis 7,647″ Rh. Quecksilbersäulenhöhe oder 3½ bis 3⅞ Pfd. à Quadratz. Rh. Windpressung. Bei der höhern Windpressung von 20 Centimètres ist die Düsenweite nur 2¾″ engl. = 2,67″ Rh. = 5,5962 Quadratzoll im Flächeninhalt; mithin beträgt die Ausströmungsöffnung beider Düsen zusammen 2.5,5962

= 11,1924 Quadratzoll = 0,07773 Quadratfuſs im Flächeninhalt.

In Couillet wird ebenfalls mit unerhitztem Winde geblasen und dessen Temperatur kann daher im mittlern Durchschnitt zu 15° R. angenommen werden. Das Windquantum, welches ein Hohofen in der Minute erhält = Q, ergiebt sich aus oben erwähnter Formel, und zwar auf 0° R. Temperatur reducirt und in einer Dichtigkeit wie sie dem normalen Barometerstande von 28″ Pariser = 2,4223′ Rh. entspricht, wie folgt:

$$Q = 60 \cdot \frac{2a}{[1+0,0\ \ldots\ -t')] \cdot [1+0,0046t]h'} \times \sqrt{g x \Delta (h+\ldots\ 1+0,0046t)}$$

und in dieser allgemeinen F… el ist im vorliegenden Fall:

$a = 0,077\ldots$

$t = 15.$

$t' = 0.$

$h' = 2,4223.$

$g = 15,625.$

$x = 0,637.$

$\Delta = 10448.$

$h = h' = 2,4223.$

Hieraus findet sich $Q = 3058$ Kubikf. Rh. Wind von obiger Dichtigkeit, auf welches Quantum bei jener Pressung von $3\frac{1}{8}$ Pfd. auf 1 Quadratzoll eine Kraft von etwa 60 Pferden zu rechnen ist.

In Châtelineau und zwar auf dem älteren Werke dienen für den Betrieb von 3 Hohöfen:

1) 3 Dampfmaschinen, angeblich von je 50 Pferdekräften, überhaupt von . . . . . 150 Pferdekräfte

und

2) eine dergleichen von höchstens . 80 -

Mithin die Gesammtkraft der 4 Maschinen . . . . 230 Pferdekräfte

Diese Maschinen betreiben aber zeitweise ein englisches Raffinirfeuer, so wie einen Cupol-Ofen zur Giefserei. Die Pressung des Windes ist hier in der Regel dieselbe wie zu Couillet, nemlich 18 bis 20 Centimètres Quecksilbersäulenhöhe = 6,882" bis 7,647" Rheinl. Die beiden Düsen haben hier aber bei der gröfseren Weite der Oefen auch selbst bei der höhern Windpressung von 20 Centimètres mehrentheils 3" engl. = 2,913" Rh. Weite = 6,66 Quadratzoll Rh. Flächeninhalt in der Ausströmungs-Oeffnung, welche letztere für beide Düsen zusammen = 13,32 = 0,0925 Quadratzoll Rh. beträgt.

Nach obiger Formel für die Berechnung der Windquantität ergiebt sich: Q = dem Windquantum in der Minute von mittlerer atmosphärischer Dichtigkeit und 0° Temperatur = 3636 Kubikf. Rh., zu deren Lieferung eine Kraft von etwa 71 Pferden bei obiger Windpressung erforderlich sein dürfte. Für die 3 Hohöfen der neuern Anlage zu Châtelineau wurden 2 Gebläsemaschinen von angeblich nur 80 bis 90 Pferdekräften in einem gemeinschaftlichen Gebäude aufgestellt. Die Balanciers dieser Maschinen haben gufseiserne Zapfen und ruhen auf je 2 Stück gufseisernen etwa 14" starken Säulen. In der Mitte zwischen beiden Maschinen ist ein nur etwa 2½ Quadratfufs starker Pfeiler aufgemauert, auf welchem, so wie auf jenen beiden Säulenpaaren, der gufseiserne in beide Seitenmauern des Gebläsehauses eingelassene Tragebalken mit den darüber liegenden Längenbalken für die Ständer der beiden Balanciers aufruht.

Auf der Königshütte in Oberschlesien sind für den Betrieb von 4 Hohöfen und 2 Raffinir-Gasflamm-Oefen 4 Niederdruck-Dampfmaschinen-Gebläse vorhanden und zwar:

3 Stück mit einem 40zölligen
1 Stück mit einem 50zölligen Dampfcylinder.

Es sind aber immer nur 3 Maschinen in Thätigkeit und diese genügen auch vollkommen für die hiesigen nach einem kleinen Maafsstabe aufgebauten Hohöfen, welche nur 40 bis 43′ hoch und 11′ im gröfsten Durchmesser weit sind. Die vierte Maschine dient als Reservemaschine und diese ist um so nöthiger als bei den schon alten Maschinen öfters Reparaturen vorzunehmen sind.

Ein Umbau sowohl der Hohöfen nach gröfseren Dimensionen, als auch die Aufstellung neuer jenen Ofendimensionen angemessenen Gebläsemaschinen stand bereits in sehr naher Aussicht, leider! ist diese aber durch die jüngst eingetretenen politischen Verhältnisse wieder ferner gerückt worden.

Die 3 kleinern 40zölligen Dampfmaschinen, welche die 4 Hohöfen ausreichend mit Wind versorgen, wenn die Gasflamm-Oefen zufällig nicht betrieben werden, haben einen Blasecylinder von 70″ Rh. und wechseln mit 6 Fufs Hub in der Minute höchstens 11 Mal. Das Windquantum beträgt mithin bei dem stärksten Gange der Maschinen und bei einem Abzug von 15 Procent Windverlust in der Minute = 3000 Kubikf. Rh.

Das gesammte Windquantum von allen 3 Maschinen ist mithin . . . . 9000 Kubikf. Rh.

und es erhält ein Ofen $\frac{9000}{4}$ . . . . 2250 Kubikf. Rh.

Die Windpressung beträgt im Gebläsehause höchstens $3\frac{1}{4}$ Pfd. auf den Quadratzoll. Die Kraft einer Maschine ist hiernach

$$= \frac{3846{,}5 \,.\, 132 \,.\, 3{,}25}{33000} = \frac{1650148}{33000}$$

= 50 Pferdekräften und jeder Ofen wird durch eine Gebläsekraft von 37 bis 38 Pferden betrieben.

Auf eine Pferdekraft kommen mithin effective 60 Kubikfufs Rh. Wind für die Minute.

Zur mehren Uebersicht folge hier eine tabellarische Zusammenstellung über die Gebläsekraft der verschiedenen Werke und über das Verhältnifs der Windquantitäten zum Flächeninhalt der gröfsten Weite der Oefen.

Angabe der Werke	Gebläsekraft für jeden Ofen in Pferdekräften à 33000 Pfd. 1′ Rheinl. hoch in der Minute gehoben	Pressung des Windes à Quadratzoll Rheinl. in Pfunden	Windquantum in der Minute in atmosphärischer Dichtigkeit für den Ofen in Kubikfufs Rheinl.	Windquantum für eine Pferdekraft in atmosphärischer Dichtigkeit und für die Minute Kubikfufs Rheinl.	Flächeninhalt des Ofens in der gröfsten Weite oder im Kohlensack in Quadratfufs Rheinl.	Windquantum für den Quadratfufs Kohlensackfläche in Kubikf. Rh.
1. Sclessin . . .	50	2¾	3530	71	161	21,9
2. Esperance . . .	61	4¼	2881	47	145	19,87
3. Seraing . . .	52½	3¾	2730	52	135	20,22
4. Grivegné . . .	73	3¾	3796	52	226	17
5. Couillet . . .	60	3⅞	3058	51	145	21
6. Châtelineau . .	71	3⅞	3636	51	161	22,58
7. Königshütte . . (in Oberschlesien)	37½	3¼	2250	60	95	23,68

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dafs die Oefen auf der Königshütte, im Verhältnifs zu ihrer Weite im Kohlensack, das stärkste Windquantum erhalten. Dasselbe hat sich hier erfahrungsmäfsig als das vortheilhafteste herausgestellt, und dürfte in der gröfseren Dichtigkeit der hiesigen Koaks begründet sein.

Es wird sich daher auch, wie schon erwähnt, die Produktion eines Ofens auf der Königshütte auf keinem andern Wege steigern lassen, als durch den Aufbau gröfserer Oefen und kräftigerer Gebläsemaschinen, welche eine der gröfseren Weite jener Oefen entsprechende Windpressung von mindestens 4 bis 4½ Pfd. auf 1 Quadratzoll zu liefern im Stande sind.

Es ist sehr wahr, dafs die Produktion der hiesigen Oefen gegen die der Belgischen, selbst mit Rücksicht auf ihren kubischen Inhalt, auffallend gering erscheint.

Dies liegt aber in der sehr verschiedenen Natur der hiesigen und dortigen Betriebsmaterialien, — der Eisenerze und Koaks. — Die ersteren sind hier zwar ebenfalls Braun-Eisenerze, aber sie sind gröfstentheils mulmig und nicht so reichhaltig als die Belgischen an Stuffen reicheren Erze, welche sich überdies noch durch die Wascharbeit von allen lettigen Theilen leicht reinigen lassen, welches bei den hiesigen Erzen ohne zu grofsen Verlust nicht ausführbar ist.

Die Koaks sind hier aus Sand- und Sinterkohlen erzeugt, daher von gröfserem specifischen Gewicht und schwerer zerstörbar. Hierdurch, so wie durch jenen mulmigen Zustand der Eisenerze wird der Gichtenwechsel in einem merkwürdig hohen Grade gehemmt, und die gröfsere Tragkraft oder der gröfsere Effekt der dichteren Koaks gleicht jenen schwächern Gichtengang im Betreff der Produktion bei weitem nicht aus, selbst dann [illegible] wenn eine stärkere Pressung des Windes angewendet wird. Es wurde daher auch der gröfseste Belgische [illegible]

mit dem stärksten Gebläse bei Verarbeitung der hiesigen Materialien im Durchschnitt kaum mehr als die Hälfte der dortigen Produktion zu liefern im Stande sein.

Auf vielen, ja auf den meisten der Belgischen Werke benutzt man, wie schon erwähnt, die bei den Verkoakungs-Oefen abziehenden Gase zur Heizung der Dampfkessel zu den Gebläse-Dampfmaschinen. Hiermit ist zuerst in Couillet durch den Hüttendirektor Herrn Henrard schon vor längerer Zeit der Anfang gemacht worden, und bei dem so ausgezeichnet günstigen Erfolg, ist diese Benutzung auch auf die anderen Werke übergegangen, so weit es nur die einmal gegebene Localität in Bezug auf die Lage der Dampfmaschinen irgend gestatten wollte.

In Couillet befindet sich unmittelbar hinter einem der Maschinengebäude auf jeder der beiden Seiten desselben, eine Doppelreihe von 2 mal 9 einfachen Verkoakungs-Ofen à 12 Hectolitres = 5½ Tonnen Kohlen-Einsatz. Ueber jeder dieser Doppelreihe von Oefen liegen 2 runde Dampfkessel, jeder mit 2 Stück Sielderöhren, zur Beschaffung der Dämpfe für den Betrieb der 60 Pferdekräftigen Gebläsemaschine. Auch in Seraing wurde eben ein Complex von Verkoakungs-Oefen neu gebaut, welche die Koaks für die beiden neugebauten Hohöfen liefern sollten. Nach dem Project sollen 8 Doppel-Oefen (Oefen mit 2 gegenüberstehenden Thüren) zusammengebaut werden und zwar von 18′ Länge, 8½′ Breite des Heerdes und 3½′ Höhe des Heerdraums in der Mitte, und von 48 Hectolitres = 22 Tonnen Kohlen-Einsatz. Ueber diese 8 Oefen soll nur ein einziger Dampfkessel von nicht weniger als 90′ engl. = 87′ rheinl. Länge und 6′ Diameter aufgelegt werden, um mit demselben die 120 Pferdekräftige Gebläsemaschine für jene beiden Hohöfen zu betreiben. Ein zweiter derartiger Kessel auf einem zweiten Ofencomplex soll als Reserve dieneu.

In Sclessin war man ebenfalls im Begriff, runde Kes-

sel von 48′ Länge und 4′ Durchmesser über die Verkoakungs-Oefen zu legen, welche unfern des Gebläsehauses in 6 Reihen à 24 Stück aufgestellt sind und zwar erst jetzt, nachdem hier der Versuch, die Gase der Hohöfen zu jener Feuerung zu benutzen, mifsglückt ist. Dieses Mifslingen lag aber keineswegs in der Sache selbst und gewifs hätte man den Gegenstand nicht sobald fallen lassen, wenn sich nicht ein Ersatz dafür in der gleich vortheilhaften Benutzung jener Gase von den Verkoakungs-Oefen dargeboten hatte, wobei allerdings die erzeugten Wasserdämpfe weithin zu den Dampfcylindern der Gebläse geleitet werden müssen. Die Feuerung mit den Hohofengasen erfordert zwar ebenfalls eine lange Leitung der letzteren bis zu den in der Nähe der Maschine befindlichen Dampfkesseln, indessen ist dies für den Effekt der Gase wenig nachtheilig. Auf der Rheinbeller Hütte am Hundsrück beträgt die Länge der Gasleitung von den dortigen Koakshohofen nach den Dampfkesseln der Gebläsemaschine, sogar gegen 230′ und dennoch wird der Zweck vollkommen erreicht.

In Sclessin hatte die Gasleitung eine Länge von 150 bis 160′ und war dieselbe zwar wie gewöhnlich aus ziemlich starkem Eisenblech gemacht worden, aber statt der runden hatte man die quadratische Form gewählt, und dies scheint die Veranlassung zu einem baldigen Verwerfen und Undichtwerden des Gaskanals gegeben zu haben, in Folge dessen bei dem gestörten Abzug der Gase die stärker gewordene Gichtflamme den eingesetzten Apparat zum Abfangen der Gase auch sehr bald verbrannte. Der Verfolg der Sache hätte eine ganz neue Gasleitung in Röhrenform bedingt, wozu man sich aber nicht entschlossen hat, obwohl an einem endlichen glücklichen Erfolg nicht zu zweifeln war. Letzterer ist nämlich in Grivegnée, auf einem dem Herrn Leon Orban angehörigen Werke [illegible] Lüttich an der Ourthe, schon vor längerer Zeit [illegible]-

men erreicht worden. Der Gasauffänger besteht hier ganz einfach aus einem 7′ tief in die oben 8′ weite Gicht eingehängten blechernen Cylinder, von 6′ Durchmesser, welcher oben mit einem übergreifenden Rand auf dem Kernschacht des Ofens aufruht und so einen Zwischenraum herstellt, in welchem das Gas aufgefangen wird.

Ungefähr in der Mitte der Höhe dieses Cylinders liegt concentrisch hinter dem Kernschacht eine Röhrentour, welche mit dem Gasauffänger auf 2 entgegengesetzten Seiten durch 2 Abzugröhren communicirt. Von einem concentrischen Röhrenstrange ab ist ferner hinter dem zweiten Schachtfutter eine 18″ weite und etwa $\frac{1}{8}$″ starke blecherne Röhrenleitung 18 bis 20′ tief herabgeführt, wo alsdann dieselbe durch die Rauhmauer des Ofens nach aufsen mündet und dann nach den 2 Stück kofferartigen und mit Feuerrohr versehenen Dampfkesseln fortgeführt ist. Zur vollständigen Verbrennung der Gase wird unter dem Dampfkessel atmosphärische Luft zugeleitet und zwar durch 11 Stück schmiedeeiserne etwa 9′ lange und 1″ weite Röhren, welche in dem Kniestück der Gasleitung vor dem Kessel in 2 Reihen übereinander eingeschoben sind, wodurch die zuströmende Luft zugleich etwas erwärmt wird.

Unter jenem Kniestück führt zu dem Feuerungsraum eine kleine durch einen Schieber dicht verschliefsbare Oeffnung, durch welche das Gas im Anfange der Feuerung zur Entzündung gebracht wird.

Die Gasröhrenleitung mufs alle 8 bis 14 Tage von dem sich in derselben ansammelnden Flugstaub und Zinkoxyd gereinigt werden, zu welchem Behuf in gewissen Entfernungen geräumige Oeffnungen angebracht sind, welche nach Art der Fahrlöcher bei den Dampfkesseln dicht verschlossen werden.

Die Esse der Dampfkessel hat die in Belgien gewöhnliche Höhe von etwa 100′. Dennoch ist der Abzug der Gase aus dem Hohofen nur unvollkommen, weil die Gicht

desselben immer offen und überdies noch mit dem gewöhnlichen dicht anschließenden Mantel versehen ist, welcher als Esse wirkt, wogegen bei mehren Holzkohlen-Hohöfen anderwärts, bei denen die Gase zur Heizung von Dampfkesseln abgeführt werden, die Ofengicht nach jedesmaligem Aufgeben mit einem Deckel dicht verschlossen wird, wie z. B. auf der Rheinbeller Hütte am Hundsrück und Ilsenburger Hütte am Harz. Ein großer Theil der Gase wird daher in Grivegné immer noch als Flamme zur Gicht abgeführt, und die abgefangenen Gase sind deshalb zur Dampferzeugung für die 75 Pferdekräftige Gebläsemaschine nicht ausreichend. Man hat daher außerdem auf einen in der Nähe des Maschinengebäudes befindlichen Complex von 8 Stück einfachen Verkoakungs-Oefen von 12½' Heerdlänge und 7' Breite, einen runden Dampfkessel aufgelegt und so erst in Verbindung mit jenen durch Hohofengas geheizten Kesseln die erforderliche Dampfmenge für jene Maschine gewonnen. Um aber für alle Eventualitäten gesichert zu sein, ist neben den mit Hohofengas zu betreibenden 2 Kesseln noch ein dritter als Reserve vorhanden, welcher auf gewöhnliche Grußkohlenfeuerung eingerichtet ist.

In Oberschlesien hat man bis jetzt bei den Kokshohöfen noch keine Anwendung von den Gichtgasen gemacht, sondern nur bei den Holzkohlen-Hohöfen und zwar mehrentheils nur zur Heizung der auf der Gicht befindlichen Winderhitzungs-Apparate. Auf der K[illegible] werden die Vorrichtungen zum Abfangen der Gichtgase, Behufs einer Dampfkesselheizung, auch erst dann angelegt werden können, wenn die Oefen [illegible] gelangen.

Die Regulirung des Gebläsewindes erfolgt in Belgien, wie auch größtentheils in Oberschlesien, [illegible] Trockenregulatoren, welche in sehr langen an den [illegible]

gewölbten Cylindern aus Eisenblech bestehen und in ausgemauerten Räumen unter die Hüttensohle gelegt sind.

In der Regel dienen für 4 Hohöfen 2 dergleichen Recipienten, jeder derselben von ungefähr 70′ Länge und 6′ Diameter, mithin von einem räumlichen Inhalt von etwa 1980 Kubikf. für das bei 2 Hohöfen zu regulirende Windquantum. In Sclessin ist nur ein Regulator für 6 Hohöfen vorhanden, und zwar von etwa 300′ Länge und 5′ Diameter = etwa 5888 Kubikf. Inhalt. Es würde dieser kubische Inhalt zu einer vollständigen Regulirung des Windes nicht ausreichen, wenn nicht die sehr weiten Windleitungsröhren zu Hülfe kämen und durch den gleichzeitigen Betrieb mehrer Maschinen schon an und für sich eine gewisse Regulirung der Windpressung vermittelt würde.

In Grivegné, wo nur eine Gebläsemaschine zum Betriebe des einen Hohofens vorhanden ist, hat man dem Regulator auch einen gröfseren Inhalt gegeben; die Länge desselben beträgt 50′ bei einem Durchmesser von 8′, wonach der räumliche Inhalt = 2512 Kubikf. beträgt.

In früherer Zeit waren in Oberschlesien fast allgemein nur Wasserregulatoren im Gebrauch, welche aber nach und nach durch die Trockenregulatoren verdrängt worden sind. Eben so auch auf der Königshütte, nachdem der so nachtheilige Einflufs einer feuchten Luft auf den Betrieb der Oefen durch besondere, schon vor 10 Jahren angestellte Versuche, entscheidend nachgewiesen worden ist. Bei diesen Versuchen welche sehr oft und anhaltend namentlich in der Winterzeit wiederholt worden sind, wurden verschiedene Quantitäten Wasser mit dem auf 80° R. erhitzten Gebläsewind als Dampf in letzterem aufgelöst in den Ofen eingeleitet und zwar zuletzt in dem Maafse, dafs der summarische Wassergehalt der Gebläseluft, ungefähr demjenigen einer vollkommen mit Wasserdunst gesättigten Luft von 15° R. Temperatur entsprach; ein Wassergehalt, wie er nach den hiesigen Beobachtungen mit dem Psy-

...ieher in der sehr heifsen Sommerzeit als mittlerer Durchschnitt für die Gebläseluft füglich anzunehmen ist. Der absolute Wassergehalt betrug nemlich für 1000 Kubikf. Luft 0,0168 Kubikf. oder für 2250 Kubikf. Gebläseluft = dem hiesigen Windquantum in der Minute für jeden Hohofen, 0,0378 Kubikf. Rh., so dafs ein Ofen in der Stunde überhaupt = 2,268 Kubikf. Wasser mit der Gebläseluft zugeführt erhielt. Bei der obigen Windquantität von 60 . 2250 = 135,000 Kubikf. in der Stunde, würde nach dem Verhältnifs des spec. Gewichts des Wassers zur Luft von 1000 : 1,3 jener w[a]ssergehalt etwa 1,3 Procent dem Gewichte nach betrag[en]. Bei mehrmaligen Wiederholungen dieses Versuchs, welcher immer beim besten garen Ofengange im Wint[er] angestellt wurde, zeigte es sich allemal, dafs schon n[ach] wenigen Tagen der gare Gang des Ofens nachliefs und ein hellgrau feinkörniges Roheisen erfolgte. Es m[ufste] der Erzsatz sofort verringert werden, um den O[fen] in den früheren Gaargang und Gichtenwechsel zurückzuführen.

Der nachtheilige Einflufs eines Wasserregulators äufsert sich aber in den heifseren Sommermonaten um so stärker, als die atmosphärische Luft schon an und für sich den 3 bis 4fachen Feuchtigkeitsgehalt von dem in der Winterzeit besitzt und die Luft nach Maafsgabe ihrer Temperatur und Sättigungs-Capacität in jenem Regulator noch mehr Wasser aufnimmt. Hierzu kommt noch, dafs der Wind auch mechanisch einen Theil des Wassers mit sich fortreifst, welches besonders dann der Fall ist, wenn im Gange der Gebläse zufällig Stockungen eintreten und durch die plötzlich sich verändernde Windpressung eine tumultuarische Bewegung der ganzen Wassermasse herbeigeführt wird.

Von der Erhitzung des Windes ist man in Belgien allgemein sehr zurückgekommen. In früherer Zeit machte man hiervon, wie fast überall, einen sehr starken Gebrauch.

Man steigerte die Temperatur des Windes bis auf 300° C., um eine desto gröfsere Kohlenersparnifs beim Betriebe zu erlangen. Die Erfahrung lehrte aber, dafs die Güte des Roheisens darunter litt und dafs dasselbe sowohl weniger feste Gufswaaren, als auch ein spröderes Stabeisen lieferte. Seitdem benutzt man die Winderhitzung hauptsächlich nur in so weit, als dadurch ein sehr kräftiges Hülfsmittel dargeboten ist, um den Gang des Ofens zu reguliren. Auf der Königshütte wird auch nur ein Theil der Roheisenfabrikation bei einem zu 60 bis 80° R. erwärmten Winde erblasen und zwar alles dasjenige Roheisen, welches zur demnächstigen Verpuddlung vorher in einem Gasflamm-Ofen raffinirt wird, so wie auch dasjenige für die Frischfeuer zu Malapane und Creuzburger Hütte, woselbst man ein bei warmer Luft aufsergewöhnlich gaar erblasenes Koaks-Roheisen als Zusatz zu dem gaar einschmelzenden Holzkohlen-Roheisen sehr gern verarbeitet.

Auf den meisten Werken Belgiens wird aber, so wie auch auf der Königshütte, immer ein gelindes Feuer auf dem Roste des Wind-Erhitzungs-Apparats unterhalten, wozu man dort entweder die bei den Puddel- u. Schweifs-Oefen abfallenden Zynder oder, wie hier, Grufskohlen verwendet. Der Wind wird dadurch nur lauwarm, so dafs von einem nachtheiligen Einflufs auf die Güte des Roheisens nicht die Rede sein kann. Tritt aber zeitweise der Fall ein, dafs eine stärkere Gestellhitze erforderlich ist, um Versetzungen vorzubeugen oder einem zu rohen Gange Einhalt zu thun, so ist dieses Hülfsmittel um so schneller beschafft, während sonst, wenn der Apparat erst angefeuert werden mufs, oft der rechte Moment verloren geht und die Beseitigung des Uebels um so schwieriger wird.

Auf einigen Werken scheint man jedoch Anstand zu nehmen, sich selbst dieses Vortheils zu bedienen, was wohl nur darin den Grund haben mag, dafs die Roheisen-Besteller ausdrücklich nur ein bei durchaus kalter Luft er-

blasenes Roheisen verlangen, um sich, weil eben ein stark erhitzter Wind entschieden nachtheilig auf die Güte des Roheisens einwirkt, durch jene Anforderung vor jedem möglichen Mifsbrauch der Winderhitzung um so sicherer zu stellen.

Die Apparate zur Winderhitzung sind gröfstentheils die bekannten Calderschen mit den sogenannten Hosenröhren und diese Apparate sind auch gewifs die besten; nicht allein weil sie durch die grofse Anzahl der Röhren den Wind stark vertheilen und denselben daher mit einem geringen Brennmaterial-Aufwand stark erhitzen, sondern auch, weil der Wind jene Röhren, wenn sie gleich nur 5 bis 5½" weit sind, dennoch mit viel geringerm Widerstand oder Pressungsverlust durchströmt als bei andern Apparaten, bei welchen der Wind fortdauernd von einem Rohr zum andern mit jedesmaliger Windung übergehen mufs.

Die Hauptproduction der Belgischen Hohöfen besteht in der Erzeugung des grell weifsen Roheisens zum Verpuddeln, der sogenannten fonte d'affinage. Graues Roheisen — fonte moulage — wird wie der Name anzeigt, in der Regel nur zur Giefserei verwendet und daher in viel geringerer Quantität erblasen. Es unterscheidet sich dadurch der Belgische Koakshohofen-Betrieb von dem im Preufsischen Staate, in Oberschlesien und der Rheinprovinz.

In Oberschlesien sind die Eisenerze zwar der Hauptmasse nach — nemlich die im Muschelkalk abgelagerten — ebenfalls Brauneisenerze wie in Belgien, jedoch sind dieselben hier mehr ockriger Beschaffenheit, daher ärmer und meistens auch strengflüssiger als die reineren, mehr stuffigen Erze in Belgien. Die in geringerer Menge vorkommenden derben Thoneisensteine der hiesigen Steinkohlenformation werden nur zum kleinen Theil jenen ersteren Erzen zugesetzt, liefern auch zur Verarbeitung auf

Stabeisen kein so gutes Roheisen als jene Brauneisenerze, wenn ein gewisses Verhältnifs im Zusatz zu letzteren überschritten wird, indem das Stabeisen dann kaltbrüchig wird.

Die Koaks auf den Oberschlesischen Werken sind ungleich dichter als die Belgischen Backkoaks, weil jene aus Sand- oder Sinterkohlen erzeugt werden.

Der höhere Grad der Temperatur, welchen die schwere Zerstörbarkeit der dichteren Meilerkoaks, so wie die strengflüssigern Eisenerze erfordern, macht aber hier die Erzeugung von vollkommen grauem Roheisen nothwendig, auch wenn dasselbe in Puddlingsöfen verfrischt wird.

Mehrmals wiederholte Versuche der Darstellung von weifsem Roheisen auf der Königshütte, mittelst höherer Erzsätze, haben es nie gelingen lassen, den Ofen dabei in einem lebhaften Gange zu erhalten. Stets war der Erfolg der Art, dafs bei einem roheren, die Erzeugung von weifsem oder auch nur halbirtem Roheisen mit sich führenden Gange, der Gichtenwechsel in so hohem Grade abnahm, dafs die Production des Ofens um $\frac{1}{4}$ und stärker herabsank. Das weifs erblasene Roheisen liefs sich zwar gut verpuddeln und das Stabeisen war in der Regel tadellos, mitunter sogar ausgezeichnet, aber der Abgang stellte sich höher als bei der Verarbeitung der hier gewöhnlichen Mischung von $\frac{1}{2}$ grauem und $\frac{1}{2}$ raffinirtem Roheisen.

Berücksichtigt man, aufser jenem grofsen Nachtheil einer viel geringeren Production bei den Hohöfen, auch noch den Umstand, dafs die Eisenerze bei einem rohen Gange des Ofens nicht so rein ausgebracht werden, wie dies schon die dunkle ins Braune und Schwarze fallende Farbe der Schlacke beweist, so ergiebt sich sehr bald, dafs das Belgische Verfahren unter den hiesigen Betriebsverhältnissen nichts weniger als vortheilhaft erscheint, wenngleich bei demselben jedenfalls der Kohlenverbrauch pro 1 Centner Produkt geringer ausfallen würde und auch die

45 *

Unkosten des Raffinirens von etwa der Hälfte des grau erblasenen Roheisens dadurch erspart werden könnten.

Für die Anwendung des raffinirten Roheisens zum Verpuddeln spricht aufserdem noch der Umstand, dafs das Stabeisenprodukt gleichförmiger in seiner Güte ausfällt, als bei der Verarbeitung von weifs erblasenem Roheisen und dafs, wie schon bemerkt, unter Zuschlag von grauem Eisen beim Verpuddeln auch der Abgang um mehre Procent geringer ausfällt. Dieser beträgt nämlich bei der hiesigen Rohschienen-Fabrikation 9 bis 10 Procent, während derselbe beim Verpuddeln des weifs erblasenen Roheisens auf 12 bis 13 Procent zu stehen kommt, wobei in der Dauer der Chargen, also in der Grofse der Produktion in einer bestimmten Zeit, kein erheblicher Unterschied stattfindet.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dafs die hiesige Raffinirmethode eine andere und minder kostspielige ist als die englische. Es geschieht das Raffiniren in einem Gasflammen-Ofen unter Anwendung von rohen Steinkohlen und der sogenannten Cynder — der Abfälle kleiner Koakstheile von der Rostfeuerung der hiesigen Puddelöfen — wie diese Arbeitsmethode Bd. 20. S. 474 näher beschrieben worden ist.

Dieses Verfahren ist später noch dadurch vervollkommnet worden, dafs man zu dem Gewölbe des Flammen-Ofens statt der Thonziegeln ein feuerbeständigeres schiefriges Quarzgestein im rohen Zustande anwendet, indem solches nur annähernd nach dem Ziegelformat behauen wird. Die Feuerbeständigkeit dieses Materials ist in so fern von um so gröfserem Werth als dieselbe verstattet, die Hitze des Ofens noch mehr zu steigern und zwar dadurch, dafs man den zur Verbrennung der Gase erforderlichen Wind durch die abziehende Ofenflamme erhitzt, wodurch die Dauer der ganzen Arbeit noch mehr abgekürzt und eine noch gröfsere Ersparnifs an Brennmaterial er-

reicht worden ist. Die Resultate stellen sich daher im Vergleich zu denen bei der englischen Raffinir-Arbeit jetzt noch günstiger als früher.

Anders sind aber die Verhältnisse in Belgien, wo sich alle Umstände sehr glücklich vereinigen, um unmittelbar bei den Hohöfen ein gutartiges weifses Roheisen zu erblasen und so den Raffinirprocefs für die Fabrication der gewöhnlichen Stabeisensorten und Bahnschienen entbehrlich zu machen. Die Production der dortigen Hohöfen wird durch das Erblasen der fonte d'affinage nicht nur nicht vermindert, sondern im Gegentheil fast um die Hälfte gegen die bei dem Erblasen von fonte moulage erhöht. Die Selbstkosten jenes Roheisens stellen sich dadurch so wie durch den viel geringeren Kohlenverbrauch für 1 Centner Produkt so bedeutend niedriger, dafs der Nachtheil des Eisenverlustes durch die unvollkommene Reduktion der Eisenerze nur als geringfügig erscheint, wie später noch näher erörtert werden wird.

Dieses Preisgeben eines geringen Theils des Eisengehalts der Erze scheint aber auch die gutartige Beschaffenheit der fonte d'affinage zu vermitteln. Es ist wohl anzunehmen, dafs bei dem niedrigern Temperaturgrade des rohen Ofenganges, bei welchem nicht einmal der ganze Eisengehalt des Erzes gewonnen wird, die anderen erdigen Theile des letzteren und namentlich die Kieselerde nicht in solcher Menge zu Metall reducirt werden können, als bei einem hitzigeren gaaren Gange des Ofens. Es folgt aber hieraus noch nicht, dafs der rohe Gang immer schon eine Bürgschaft abgebe für ein reines zur unmittelbaren Verpuddlung stets gleich gut geeignetes Product. Dies ist nur sehr bedingt der Fall und wird nur für die Voraussetzung gelten, dafs die Erze und Kohlen nicht über ein gewisses Verhältnifs hinaus solche Stoffe enthalten, welche auch schon in niederen Hitzgraden sich mit dem Eisen leicht verbinden, wie namentlich der Schwe-

fel und Phosphor; dafs ferner jene Materialien nicht zu reich an Silicatverbindungen sind, denn wenngleich die Kieselerde schwerer reducirbar ist als das Eisenoxyd, so würde sie doch auch bei einer niederen Temperatur, je nach ihrer Masse und nach der prädisponirenden Affinität des Siliciums zum Eisen, leicht in solchem Verhältnifs zur Reduction gelangen können, dafs dadurch das Eisen verschlechtert würde.

Eine dritte Bedingung ist endlich noch die, dafs der Ofen in einem regelmäfsigen Gange sich befindet; im entgegengesetzten Falle würde selbst bei im Ganzen gutartigen Erzen und wenig Asche gebenden Koaks kein gleichförmig gutes Product gewonnen werden können, weil alsdann die Gichten theilweise in noch zu rohem Zustande ins Gestell rücken und die Reduction der kieseligen etc. Theile des Erzes in dem höheren Hitzgrade über den Formen mehr begünstigt wird, als in der niederen Temperatur der höheren Region des Ofens, in welcher die Reduction der Eisenerze bei regelmäfsigem Gange des Ofens schon hätte vor sich gehen sollen.

Das grell weifs erblasene Eisen kann hiernach von sehr verschiedener Güte sein und es wird bei unreiner Beschaffenheit ein noch schlechteres Stabeisen liefern, als ein grau erblasenes Roheisen mit demselben oder selbst noch höherem Gehalt an Erdenmetallen oder sonstigen fremdartigen Stoffen, weil letzteres Roheisen flüssiger einschmilzt und eine Verzögerung des Frischens zuläfst, wodurch auf eine Abscheidung jener Stoffe hingearbeitet werden kann, was bei dem weifs erblasenen Eisen nicht in dem Grade zu erreichen ist. Es ist daher bei einem Hohofenbetriebe, der auf Erzeugung von weifsem Roheisen gerichtet ist, ganz besonders in der Wahl der Erze mit grofser Sorgfalt zu verfahren.

Das eben Angeführte entspricht auch der Erfahrung über den nachtheiligen Einflufs, den die frühere Anwen-

dung einer hoch erhitzten Gebläseluft auf die Beschaffenheit des Produkts ausübte, indem durch die vollkommnere Zersetzung der heifsen Luft im Gestellraume selbst hier die Hitze zwar sehr gesteigert, in dem oberen Schachtraume aber um so mehr und in dem Grade vermindert wurde, dafs ein Theil des Erzes noch unvorbereitet ins Gestell gelangte und dessen Reduction zum Nachtheil der Güte des Eisens erst hier erfolgte.

Der gute Ruf, den sich die belgische fonte d'affinage erworben hat, beruht nächstdem auch wesentlich darauf, dafs man in der Auswahl der Erze sehr vorsichtig ist und solche Erze, welche einen starken Gehalt an Kieselerde, Phosphor oder Schwefelkies haben, immer nur in sehr kleinen Quantitäten der Gattirung zusetzt. Besonders gilt dies in Betreff des Kieselgehalts von solchen Erzen, welche die Kieselerde nicht mechanisch, sondern als Silicatverbindung mit sich führen, z. B. die kiesligen Rotheisensteine, welche dort auch an einigen Punkten vorkommen.

Aeufsere Kennzeichen von der Güte eines grell weifsen Roheisens sind noch weniger als beim grauen Roheisen vorhanden, und auch bei diesem bleiben sie unzuverlässig. So wird ein starker Siliciumgehalt beim weifsen Roheisen sich durch das Bruchansehen nicht leicht zu erkennen geben, während bei dem grauen Eisen eine mehr aschgraue Farbe und der matte und dichte Bruch jenen Gehalt bald verrathen. Ein solches Roheisen kam auch auf der Königshütte in der Zeit zuweilen vor, wo man die ersten Versuche mit stark erhitztem Winde machte, besonders bei sehr nassen aber sonst gutartigen Erzen, wo dann das Eisen beim Abstich auch zuweilen zinkisch zu dampfen pflegte und nicht selten sogar brennende Zinktheilchen auf dem fliefsenden Eisen umherschwammen.

Als ziemlich sicheres Kennzeichen eines guten grauen Roheisens gilt bekanntlich ein stark zackig körniger und glänzender Bruch, während ein glimmrig-blättriger nicht

für die Güte desselben spricht. Kennzeichen dieser Art fehlen dagegen bei dem grellweifsen Eisen, bei welchem weniger das Bruchansehen als der Grad der Dünnflüssigkeit beim Abstich, ein ungefähres Anhalten zur Beurtheilung seiner Güte abgiebt. Bemerkenswerth ist hier beiläufig noch, dafs das auf der Königshütte nur unvollkommen, d. h. bis zu einem noch lichtgrauen Bruch im Gasflamm-Ofen raffinirte Roheisen, einen aufsergewöhnlich hohen Grad von Festigkeit besitzt, weshalb dieses halb raffinirte Roheisen auch zum Abgufs von Walzen und allen sonstigen Gufswaaren, von welchen man einen hohen Grad von Festigkeit verlangt, besonders dargestellt wird. Der Bruch desselben ist weniger körnig als gestrickt fasrig.

Aufser dem weifsen und vollkommen grauen Roheisen wird auf den belgischen Hütten auch noch ein halbirtes Roheisen, fonte-truitée, erblasen, welches ebenfalls verpuddelt wird und ein besseres Stabeisen liefert, weil es nicht so rasch frischt, als das weifs erblasene Roheisen. Dieses Produkt wird zwar in nicht unbedeutender Menge erzeugt, jedoch würde eine geflissentliche und andauernde Production eines solchen Eisens eine ziemlich schwere Aufgabe sein, indem dieses Eisen, je nach den zufälligen Einflüssen auf den Gang des Ofens in Betreff der Schmelzmaterialien, so wie selbst der Witterung, bald in das weifse, bald in das graue Roheisen übergehen würde.

So lange das Gestell der Oefen noch enge ist, wird der Ofen zum Erblasen von grauem Eisen benutzt, später aber nach dem Bedarf vorzugsweise zur fonte d'affinage. Auch hat man wohl, namentlich zu Couillet, den Gestellen, je nachdem dieses oder jenes Eisen producirt werden soll, verschiedene Dimensionen gegeben und für graues Roheisen das Gestell nicht nur enger, sondern auch bedeutend höher gemacht, so dafs dasselbe bei einer oberen Weite von kaum 3′ eine Höhe von 10′ engl. = 9′ $8\frac{1}{2}$″ Rheinl. erhalten hat, während die gewöhnliche Höhe nur 7′ engl.

= 6′ 9½″ Rheinl. bei einer oberen Weite von 4½″ engl. beträgt.

Aufserdem ist die Windführung daselbst wie überall auch verschieden, je nachdem fonte moulage oder d'affinage erblasen wird. So wendet man in Couillet im ersteren Fall 2 Stück nur 2¾″ engl. weite Düsen an und eine Windpressung von 20 Centimètres Quecksilbersäulen-Höhe = etwa 3⅞ Pfund auf dem rheinl. Quadratzoll. Dagegen im letzteren Fall 2 Stück 3″ engl. weite Düsen und eine Windpressung von nur 18 Centimètres = etwa 3½ Pfd.

Innerhalb jener Grenzen schwankt die Windpressung gewöhnlich bei den belgischen Hohöfen, wenngleich die Gebläse so stark construirt sind, dafs selbst mit einer Pressung von 4½ Pfd. geblasen werden kann, wovon man aber selten Gebrauch macht, weil sich jene niedere Pressung in der Regel als vollkommen ausreichend erwiesen hat.

Auffallend grofs ist der Unterschied in den Erzsätzen, je nachdem diese oder jene Sorte Eisen erblasen wird. Bei gleichbleibender Quantität von Koaks verhält sich nemlich das Gewicht des Erzsatzes bei fonte moulage zu dem bei fonte d'affinage beinahe wie 2 : 3, wonach also auch der Kohlenverbrauch bei der fonte moulage fast um die Hälfte höher zu stehen kommen würde, wenn das Ausbringen der Erze hier wie dort dasselbe wäre. Dieses ist aber bei der Erblasung von fonte d'affinage in der Regel um etwa 3 Procent niedriger als bei der von fonte moulage. Mit Rücksicht auf diese unvollkommnere Reduction der Eisenerze und weil das in die Schlacke übergehende Eisenoxydul als Flufsbeförderndes Mittel wirkt, ist auch der Kalksteinzuschlag in der auf fonte d'affinage eingerichteten Erzgattirung gewöhnlich um 3 Procent niedriger als bei der auf fonte moulage, wenn dieselben Erze verschmolzen werden. Der Unterschied ist aber noch gröfser, wenn, wie es öfters der Fall ist, zur Erblasung von grauem Roheisen strengflüssigere und ärmere Erze ange-

wendet werden. Der Kalkzuschlag beträgt bei letzterem Roheisen bei einem durchschnittlichen Eisengehalt der Erze von 38 Procent gegen 38 bis 40 Procent, dagegen bei der Gattirung für weifses Eisen nur 35 bis 37 Procent.

Auf der Königshütte schwankt der Kalkzuschlag nach der verschiedenen Beschaffenheit der Erze ebenfalls zwischen 35 bis 40 Procent.

Die Koaksgichten sind fast auf allen belgischen Werken constant und die Erzgichten werden nach dem Gange des Ofens normirt. Eine Ausnahme hiervon findet auf den Werken bei Charleroi, zu Couillet und Châtelineau statt, indem hier umgekehrt verfahren wird.

Eine Koaksgicht beträgt auf den meisten Werken 1 bis 1½ Kubikmeter = 32,35 bis 48½ Kubikf. Rh. Maafs oder 400 bis 600 Kilogrammes = 855 bis 1282½ Pfd. an Gewicht.

In Grivegne und Châtelineau sind gröfsere Gichten üblich; sie betragen 1¾ Kubikmeter = etwa 56½ kubikf. Rheinl. In Grivegne wiegt eine solche Koaksgicht 700 Kilogr. = 1496½ Pfd.; in Châtelineau, wo die Koaks etwas leichter sind 668 kilogr. durchschnittlich oder [illegible] Pfund.

Der Erzsatz beträgt bei gutem Ofengange auf eine Koaksgicht von 400 kilogr. = 855 Pfd., je nach der Reichhaltigkeit der eben zum Verschmelzen kommenden Erze:

bei Erblasung von fonte d'affinage, 700 bis 750 kilogr. oder etwa 13½ bis 14½ Centner, durchschnittlich also etwa 14 Ctr., bei Erblasung von fonte moulage, nur etwa 480 bis 500 kilogr. oder durchschnittlich = 9¾ Centner.

Auf der Königshütte werden der Regel nach 3 einfache Koaksgichten zu 2 Tonnen oder zu 14¼ kubikf. Rh. hintereinander, überhaupt also 42¾ kubikf. Koaks zu [illegible] Pfd. für kubikf., mithin dem Gewichte nach 1440 Pfund

Koaks gesetzt, und auf diese ebenfalls 3 einfache Erzgichten aufgegeben. Die dreifachen Koaksgichten kommen hiernach dem Gewicht nach ziemlich mit denen in Châtelineau überein, obgleich sie dem Maafse nach bedeutend, um etwa 14 Kubikf. Rh. differiren.

Die einfache Erzgicht beträgt auf der Königshütte bei einer Erzgattirung von 31 bis 34 Procent Eisengehalt gewöhnlich $5\frac{1}{4}$ bis $5\frac{1}{2}$ Ctr., der ganze Erzsatz auf eine Kohlengicht von 1440 Pfd., mithin $15\frac{3}{4}$ bis $16\frac{1}{2}$ Ctr.

In Belgien werden bei grauem Roheisen auf 855 Pfd. Koaks durchschnittlich $9\frac{1}{2}$ Ctr., mithin auf 1440 Pfd. Koaks ebenfalls nur etwa 16 Ctr. Erz gesetzt, jedoch von höherem Eisengehalt als auf der Königshütte, weshalb auch der Koaksverbrauch für 100 Kilogr. Eisen niedriger zu stehen kommen mufs, als auf der Königshütte.

Je nach dem Gange des Ofens werden auf der Königshütte statt jener dreifachen Gichten entweder nur doppelte oder auch wohl vierfache Gichten gesetzt. Es bestimmt sich dies nach dem Grade der Oberhitze im Ofen; wird dieselbe nach Maafsgabe der Gichtflamme zu stark, so wird selbige durch das Setzen von vierfachen Gichten in kurzer Zeit ermäfsigt und dagegen die Hitze im Gestell mehr concentrirt, und zwar dadurch, dafs die heifsen Gase schon in dem unteren Ofentheile durch die stärkeren Erzgichten zum längeren Verweilen disponirt werden, daher hier schon mehr Hitze absetzen müssen und in ihrer Temperatur herabgestimmt werden. Es äufsern sonach die stärkeren Erzgichten dieselbe Wirkung, wie eine engere Gicht des Hohofens, durch welche ebenfalls erfahrungsmäfsig die Hitze im Gestell mehr concentrirt wird, während sich die Gicht selbst kühler stellt, wie dies schon oben in dem Abschnitt über die Construction der Ofenschächte nachgewiesen worden ist. Im umgekehrten Fall werden, bei zu schwacher Oberhitze wie solche besonders bei sehr nassen Erzen einzutreten pflegt, nur Doppelgich-

ten gesetzt. Es ist dies hier ein sehr bequemes Mittel die Hitze im Ofen zu regeln und es geht daraus hervor, dafs die Stärke der Erzlage von nicht geringem Einflufs auf den Betrieb des Ofens ist. Da in Belgien die Erzsätze, je nachdem fonte moulage oder d'affinage erblasen wird, in dem Maafse variiren, dafs dieselben bei der letzteren das 1½fache betragen, so dürfte es wohl zweckmäfsig erscheinen, bei der Erzeugung von fonte moulage das Gichtmaafs für die Erze und Koaks verhältnifsmäfsig zu erhöhen, so dafs wenn z. B. die Koaksgichten von 1 Kubikmeter auf 1½ Kubikmeter erhöht würden, die Erzgichten ziemlich eben so hoch wie bei der Erblasung von fonte d'affinage zu stehen kämen.

Die oben bemerkte Art des Aufgebens in Couillet und Châtelineau hat daher in sofern etwas für sich, als hier die Erzgichten in der Regel constant bleiben, so unwesentlich es auch scheint, ob die Koaksgichten nach feststehenden Erzgichten oder umgekehrt die Erzgichten nach feststehenden Koaksgichten normirt werden.

Die Roheisenproduction stellt sich beim Betrieb des Ofens auf fonte moulage in Folge des geringeren Erzsatzes, ungeachtet des besseren Ausbringens der Erze, um nahe ⅛ niedriger, weil auch der Gichtenwechsel immer etwas schwächer ist als beim Betriebe auf fonte d'affinage und es findet mithin dort grade der entgegengesetzte Fall statt als hier, wo die Production bei Erblasung von weifsem Roheisen ungeachtet des höheren Erzsatzes durch die eintretende Stockung im Gichtenwechsel in so hohem Grade abnimmt, dafs ein solcher Betrieb hier durchaus aufgegeben werden mufs.

Die Production der verschiedenen Werke ist nach der Reichhaltigkeit der Erzsorten, so wie auch nach der disponiblen Gebläsekraft anzunehmen, wie folgt:

a) bei fonte d'affinage

in einer 12stündigen Schicht 7500 bis 8500 Kilogr. =

145¾ bis 165¼ Ctr. oder in der Woche 2041 bis 2313 Ctr., durchschnittlich also = 2177 Ctr.

b) bei fonte moulage

in einer 12stündigen Schicht 5000 bis 5750 Kilogr. = 97¼ bis 111¾ Ctr. oder in der Woche 1361 bis 1564 Ctr., durchschnittlich also = 1462 Ctr. 55 Pfd. Dagegen werden auf der Königshütte, wo nur graues Roheisen erzeugt wird, in einer 12stündigen Schicht nur 35¾ bis 46½ Ctr. abgestochen, oder in der Woche 500 bis 650 Ctr., mithin durchschnittlich = 575 Ctr. Diese geringe Production ist, wie schon bemerkt, eben sowohl der Beschaffenheit der Materialien, als auch der viel geringeren Gröfse der Hohöfen und Gebläsekraft zuzuschreiben.

Der Koaksverbrauch auf 100 Kilogr. Roheisen beträgt:

a) bei fonte d'affinage,

150 bis 165 Kilogr., durchschnittlich mithin 157½ Kilogr. oder für 100 Pfd. weifses Eisen 157½ Pfd. = 6 Kubikf. Rh. Koaks.

b) bei fonte moulage,

200 bis 240 Kilogr., durchschnittlich mithin 220 Kilogr. oder für 100 Pfd. graues Roheisen 220 Pfd. = 8,3 Kubikf. Rheinl.

Dieser letztere Kohlenverbrauch steht nicht im Verhältnifs zu den so sehr verschiedenen Erzsätzen bei jenen beiden Eisensorten; dies ist aber dem höheren Ausbringen der Erze beim Betriebe auf fonte moulage zuzuschreiben.

Auf der Königshütte ist der Koaksverbrauch zu 100 Pfd. grauem Roheisen durchschnittlich 7¼ Kubikf. Rheinl. à 33¾ Pfd., mithin 245 Pfd.

Der Mehrverbrauch von 25 Pfd. Koaks zu 100 Pfd. Roheisen ist theils in dem niedrigern Eisengehalt der Erze, theils in dem gröfseren spec. Gewicht der Koaks begründet, indem bekanntlich leichtere Koaks dem Gewicht nach mehr leisten.

Noch ist zu bemerken, dafs auf mehren Werken bei

der Erzeugung von grauem Roheisen, besonders für den eigenen Bedarf der Giefserei, eine mäfsige Erhitzung des Windes von 60 bis 100° C. zu Hülfe genommen wird, um den Ofen stets in vollem Gaargange zu erhalten. Eine so geringe Temperatur des Windes dürfte auch in der That und am wenigsten bei einem Roheisen, welches zur Giefserei bestimmt ist, der Qualität desselben nachtheilig werden können. Die hiesigen Erfahrungen, welche sich auf besonders angestellte Proben über die Festigkeit des bei warmer und kalter Luft erblasenen Roheisens gründen, sprechen ebenfalls dafür.

Der gröfste Hohofen in Belgien, der zu Grivegné, von 60′ engl. Höhe und 18′ engl. Weite zeichnet sich gerade nicht durch eine ungewöhnlich hohe Production aus, sondern er bleibt im Gegentheil gegen einige der andern Hohöfen noch zurück und ebenso ist der Koaksverbrauch auf 100 Kilogr. Eisen nicht geringer als bei den kleineren Oefen. Jedoch ist wohl zu berücksichtigen, dafs in Grivegné schon nach dem Ansehen der Schlackenhalden verhältnifsmäfsig mehr graues Roheisen erblasen wird, als auf den andern Werken. Die Ableitung der Gase bei diesem Ofen zur Dampfkesselfeuerung hat für den Betrieb des Ofens selbst keinen nachtheiligen Einflufs wahrnehmen lassen, wie dies bei jener Höhe des Ofens auch um so weniger zu besorgen gewesen ist. Die Gichtflamme ist überdies bei allen belgischen Oefen so auffallend stark, dafs dort eine wenigstens theilweise Ableitung der Gase wohl überhaupt nicht nachtheilig für den Ofenbetrieb ausfallen würde; warum diese aber keine Nachfolge gefunden hat, davon ist der Grund schon oben angeführt worden.

Der Ofen zu Grivegné wird mit 4 Formen betrieben, von denen 2 auf der Rückseite des Ofens und die beiden anderen rechts und links liegen. Jede der beiden Seitendüsen hat $2\frac{1}{2}''$ engl. und jede der hinteren Düsen $1\frac{1}{2}''$ engl.

Weite. Die Pressung des Windes ist $3\frac{1}{2}$ bis $3\frac{3}{4}$ Pfd. auf 1 Quadratzoll rheinl.

Auf den andern Werken dagegen wird fast allgemein nur mit 2 Seitendüsen von $2\frac{3}{4}$ bis 3″ engl. Weite geblasen, wobei jedoch die Vorrichtung getroffen ist, nöthigenfalls auch auf der Rückseite eine Düse einlegen zu können, für den Fall nemlich, dafs eine der Seitenformen sehr stark zuwächst und die festgeschmolzenen Massen, nach Abstellung des Windes bei dieser Form, erst nach und nach losgewärmt werden müfsten, ehe man dieselbe durchhauen und so die Form wieder frei machen kann. Obgleich in Grivegné beständig mit kalter Luft geblasen wird, so werden dennoch die Formen durch Wasser gekühlt, dafür aber keine kupferne Formen, sondern Hohlformen aus Eisenblech, wie bei den englischen Feuern, angewendet. Eben so wird hier auch die Tümpelplatte durch Wassercirculation kühl erhalten, was zur Erhaltung des Tümpels von grofsem Vortheil ist, und überall da geschehen sollte, wo das Wasser dazu leicht zu beschaffen ist.

Das Verschliefsen der Formen mittelst der bekannten Schiebevorrichtung an dem Düsenrohr (in gezähnter Stange und Getriebe bestehend) ist zwar noch auf den meisten Werken im Gebrauch, seit der Zeit aber, wo die Gebläseluft mehrentheils kalt angewendet wird, nicht mehr von so wesentlichem Vortheil. Auf mehren Werken werden daher auch die Formen immer ganz offen gehalten, wobei man dieselben desto besser im Auge haben kann und das Putzen derselben nicht so leicht vernachlässigt.

Ein Reinigen des Heerdes (ein sogenanntes Ausarbeiten) findet in Belgien in der Regel nicht statt. Dies ist aber nicht allein der Reinheit der Schmelzmaterialien zuzuschreiben, sondern auch zum Theil dem dort eigenthümlichen Verfahren in Betreff der Schlackenführung. Wie schon bemerkt, ist der Wallstein über dem Niveau der

Formen auf 12 bis 16'' erhöht, um das sich ansammelnde Eisen durch den Gegendruck der im Vorheerde aufsteigenden Schlacke stets mit einer starken Schlackenschicht bedeckt zu lassen und mittelst derselben den Heerd um so freier von starr werdenden Ansätzen zu erhalten, wodurch eben um so seltener eine Reinigung des Gestelles erforderlich wird. Es genügt vielmehr, gegen Ende des Abstichs, den Wind durch den Vorheerd blasen zu lassen, wo dann die angesammelte Lösche mit Heftigkeit herausgetrieben wird. Das Zumachen des Heerdes ist hierbei nur etwas beschwerlicher, weil der ebenfalls höher liegende Tümpel nach jedem Abstich mit vielem Lehmsande unterstampft werden muſs, um den Vorheerd gut zu schlieſsen, was bei der starken Pressung des Windes um so nöthiger ist.

Von um so gröſserm Werth ist dieser höhere Schlackenabfluſs für solche Werke, wo die Schmelzmaterialien nicht so rein sind als in Belgien, wo es also noch mehr darauf ankommt, einem Anwachsen von strengflüssigern Massen bei den Formen entgegenzuwirken und die sonst so mühsame Heerdarbeit zu erleichtern. Dieser Gegenstand ist, in Bezug auf den Hohofenbetrieb der Königshütte, schon Bd. 22. S 658 ausführlich abgehandelt worden.

Ob die Güte des Roheisens in manchen Fällen, namentlich bei stark schwefelhaltigen Koaks, durch jene mehr constant gehaltene Schlackenschicht zwischen dem Roheisen und den Koaks nicht auch gewinnen dürfte, sei als noch zweifelhaft dahingestellt.

Die Formen sind bei den Hohöfen in Belgien selten ganz hell, am wenigsten bei dem Erblasen von weiſsem Eisen; sie zeigen stets eine mehr oder weniger längere, aber schwachschaalige, stellenweise durchlöcherte Nase, welche den Wind zum Vortheil des Betriebes weiter ins Gestell führt und der Schmelzer sieht nur darauf, daſs diese Nase nicht zu sehr anwächst. Bei einer derartigen

Nase findet in der Regel ein um so besserer Gichtenwechsel statt und es scheinen die Kohlen um so energischer im Gestell verzehrt zu werden.

Das Roheisen wird entweder zu etwa 3' langen in Sand geformten Barren von durchschnittlich 36 Kilogr. = 77 Pfd. Gewicht abgestochen, von welchen gewöhnlich über 200 Stück für jeden Abstich eingeformt werden, oder es wird zum eignen Bedarf in breite gufseiserne Schaalen abgelassen, welche in Seraing, bald nach dem Herausnehmen des Eisens, jedesmal mit sehr verdünnter Kalkmilch überstrichen werden und auf das noch flüssige Eisen wird endlich noch Wasser geleitet. In Grivegné ist zu diesem Behuf längs dem neben dem Sandheerde befindlichen gufseisernen Gerinne von 4' Breite, in einer Höhe von 8' eine gufseiserne Röhrentour gelegt, in welcher in Abständen von 2' kleine Oeffnungen angebracht sind, aus welchen das Wasser auf das flüssige Eisen herabströmt.

Die Hohofenschlacke wird entweder in eine Reihe kleiner längs der Schlackentrifft angebrachter Vertiefungen eingeleitet, in deren Mitte kurze unten kreuzförmige Haken zum Herausheben der erstarrten Schlackenklumpen eingesetzt werden, oder es wird die Schlacke, wie in Seraing, in einen Sumpf geleitet und mit Hülfe eines Krahns in die Schlackenwagen eingehoben, welche dann durch Pferdekraft auf einem Schienenwege forttransportirt werden. Ganz praktisch sind diese Schlackenwagen auf den Werken bei Charleroi construirt, um die Schlacken bequem seitlich über den Schienenweg hinweg ausstürzen zu können. Die blechernen Schlackenkasten von etwa 3' Breite, 4' Länge und 18'' Höhe ruhen nemlich mit ihrer in der Längenrichtung am Boden angebrachten Axe am vorderen und hinteren Ende des Wagengestells auf einem halbkreisförmigen etwa 1' hohen Bügel, welcher zugleich dem Kasten beim Umkippen zur Auflage dient, um denselben nicht

auf die Räder aufschlagen zu lassen. Das Kippen des Kastens während des Transports wird durch seitlich am Gestell angebrachte Haken verhindert, welche, wie auch die herabhängende Seitenthüre des Kastens, beim Ausstürzen der Schlacke leicht frei gemacht werden können.

So geringfügig dieser Gegenstand auch scheinen mag, so ist doch das Wegschaffen der grofsen Masse von Schlacken etc. meistens in sehr grofser Entfernung vom Werke und im Gewicht etwa das 1½fache von dem des producirten Eisens betragend, ein Gegenstand von nicht geringer Bedeutung, insofern derselbe dem Werke viel Unkosten macht und daher zur gröfstmöglichsten Oeconomie auffordert.

Die Fuhrlöhne und die Arbeitslöhne überhaupt, und namentlich in jenem Theile von Belgien wo sich so viel Industrie zusammendrängt, begreiflicherweise sehr hoch. Das geringste Tagelohn beträgt dort 1½ Francs = 12 Sgr., hier dagegen nur 7 Sgr. Ein Hohofenschmelzer erhält dort 3 Francs oder 24 Sgr. für die Schicht, während auf der Königshütte, wo die Löhnung der sämmtlichen Hohofen-Arbeiter sehr zweckmäfsig nach einem feststehenden der durchschnittlichen Production angemessenen Gedinge erfolgt, ein Schmelzer nur 13 bis 15 Sgr. verdient.

Dennoch beträgt das Arbeitslohn, auf 1 Ctr. Roheisen berechnet, in Belgien nicht so viel als hier, weil dort die Production eines Hohofens 3 bis 4 mal so hoch ist als hier und das Arbeiter-Personal bei den Hohöfen so wie den Gebläsemaschinen nur theilweise etwa das Doppelte des hiesigen und selten mehr zu sein braucht

Ueberhaupt ist es nur diese hohe, grofstentheils allerdings durch die Natur der dortigen Betriebsmaterialien begünstigte Production, wodurch trotz der sehr hohen Preise jener letzteren und trotz der hohen Arbeiterlöhne, die

Belgischen Werke in so hohem Grade im Vortheil stehen, wenn nicht etwa Zeiten eintreten, wo deren schwunghafter Betrieb durch den zu niedrigen Stand der Eisenpreise in England, wie in den Jahren 1841 — 44, unterdrückt wird.

Die jährliche Roheisen-Production der einzelnen Werke in Belgien geht ins Colossale, wenn man erwägt, dafs auf den meisten Hütten 4 Hohöfen, in Sclessin und Couillet im Jahre 1847 sogar 5 Hohöfen im Gange waren, deren jährliche Production eines Ofens, nach den oben angegebenen Durchschnittssätzen:

bei Erblasung von fonte d'affinage, à 2177 Ctr. in der Woche, durchschnittlich zu 113,204 Ctr. und

bei fonte moulage, à $1462\frac{1}{2}$ Ctr. in der Woche, durchschnittlich zu 76,050 Ctr.

anzunehmen ist.

Dagegen sind in Oberschlesien mehrentheils nur 2 Hohöfen und überdies von kleinen Dimensionen auf jedem einzelnen Werke vorhanden. Nur die Laurahütte und die Königshütte machen eine Ausnahme, indem hier wie dort 4 Oefen betrieben werden. In dieser so vereinzelten und im Ganzen genommen auf eine grofse Anzahl kleiner Hohöfen vertheilten Production liegt ohne Zweifel der Hauptgrund, warum die Selbstkosten des Roheisens in Oberschlesien im Allgemeinen höher zu stehen kommen als in Belgien, denn eine ungefähre Berechnung der Kosten von den zu 1 Ctr. Produkt nach den oben angegebenen Verbrauchssätzen erforderlichen Hauptmaterialien, der Eisenerze, Koaks und des Kalksteins, ergiebt, dafs diese Material-Selbstkosten in Belgien noch höher als hier anzunehmen sind.

Zum Vergleich der jährlichen Roheisen-Production eines Ofens in Belgien und in Oberschlesien mögen hier

die Resultate des Reden-Hohofens auf der Königshütte vom Jahre 1848 folgen, aus welchen zugleich der Materialverbrauch für 100 Pfd. Roheisen sich ergeben wird.

Dieser Ofen stand mit Schlufs des Jahres 1848 schon volle 7 Jahre im Betriebe und wurde, wie die Oefen in Oberschlesien überhaupt, nur auf Erzeugung von vollkommen grauem Roheisen betrieben.

Es sind im Jahre 1848 beim Reden-Ofen überhaupt verschmolzen worden:

85,371 Ctr. 55 Pfd. Erze von sehr verschiedenem Eisengehalt mit 29879¾ Ctr. Kalkstein und sind hierzu in 16655 einfachen Gichten à 2 Tonnen oder 14⅓ Kubikf. Rheinl. verbraucht = 33310 Tonnen Koaks à 240 Pfd. pro Tonne. Dargestellt wurden an grauem Roheisen 29681 Ctr.

Die Betriebsresultate dieses Ofens und eine Balance gegen die oben angegebenen durchschnittlichen Resultate bei der Erblasung von fonte moulage in Belgien, gegen welche hier nur allein eine Balançe zulässig ist, sind in folgender tabellarischer Zusammenstellung enthalten

Bei Erblasung von grauem Roheisen	wöchentliche Roheisenproduction		Koaksverbrauch für 100 Pfd. Roheisen		Kalksteinverbrauch für 100 Pfd.		Eisenerzverbrauch für 100 Pfd. Roheisen	Gehalt der Erzgattirung
	Ctr.	Pfd.	in Kubikf. Rheinl.	in Pfd.	Roheisen Pfd.	Erze Pfd.	Pfd.	Procent
Auf der Königshütte	570	82½	7,27	245	100,7	35	287,6	34,7
Auf den Belgischen Werken . . .	1462	55	8,30	220	102,6	39	263,2	38
mithin auf der Königshütte weniger	891	82½	1,03	—	1,9	4	—	3,3
mehr	—	—	—	25	—	—	24,4	—

Die Resultate differiren hiernach auffallend nur in Betreff der Production. Der Mehrverbrauch von 25 Pfd. Koaks für 100 Pfd. Roheisen auf der Königshütte entspricht fast ganz dem geringeren Eisengehalt der Erze und würde sich das Verhältnifs zu Gunsten der Königshütte gewifs vortheilhafter stellen, wenn die Koaks nicht so bedeutend und zwar in dem Verhältnifs von 100 : 78,5 oder um 27,4 Procent schwerer wären, als die Belgischen Koaks.

Die so bedeutend geringere Production eines Ofens auf der Königshütte liegt aber wie schon mehrmals erwähnt worden ist, theils in der Verschiedenheit der dortigen und hiesigen Schmelzmaterialien, theils in den viel geringeren Ofendimensionen.

Es mögen hier noch zum Vergleich der oben nur allgemein angeführten Betriebsresultate eines Ofens bei Erzeugung von fonte moulage, die speciellen Resultate folgen, welche einer der Oefen in Châtelineau im Durchschnitt der 1sten und 2ten Woche im Monat Mai 1847, bei der Erblasung von

fonte d'affinage geliefert hat, wie mir solche durch die Güte der dortigen Herrn Beamten mitgetheilt worden sind.

Eine Gicht bestand durchschnittlich aus:

1317 Kilogr. = 25 Ctr. 66 Pfd. Erz
686 Kilogr. = 13 Ctr. 36¾ Pfd. = 56¼ Kubikf. Koaks
480 Kilogr. = 9 Ctr. 36 Pfd. Kalkstein.

In 12 Stunden betrug die Anzahl der Gichten 18⅓.

Ein Abstich von 12 Stunden lieferte durchschnittlich 8188 Kilogr. = 159 Ctr. 16 Pfd. fonte d'affinage.

Eine Gicht hatte mithin 446,7 Kilogr. = 955 Pfd. Roheisen gegeben.

Hieraus berechnet sich für 100 Kilogr. fonte d'affinage.

1) der Koaksverbrauch auf 153,5 Kilogr.
2) der Eisenerz-Verbrauch = 294,8 Kilogr.
3) der Kalkstein-Verbrauch = 107,4 Kilogr.

Das Ausbringen der Erzgattirung betrug ferner etwa 34 Procent und der Kalksteinzuschlag zum Erz 36,4 Proc. Die wöchentliche Roheisenproduction kam durchschnittlich auf = 2228 Ctr.

Das Jahr 1847 ist für die Gewerbthätigkeit überall ein höchst günstiges gewesen. Fast auf jedem Werke, sowohl in Belgien als in der Rheinprovinz, wurden die Anlagen vergröſsert, um den glücklichen Debitsverhältnissen zu genügen. In Seraing war schon im Mai die enorme Roheisenproduction von 5 Hohöfen für das laufende Jahr versagt. Man stand hier im Begriff ein Puddlingswerk zu bauen, zu welchem die Fundamente zum Theil schon gelegt waren. In Seraing wurden 2 Hohöfen in noch gröſseren Dimensionen als die 4 älteren erbaut, um den erforderlichen Roheisenbedarf zu beschaffen und weniger von andern Hütten abhängig zu sein. In Châtelineau wurde der Ausbau der neuen aus 3 Hohöfen bestehenden Anlage, zu welcher schon im Jahr 1836 der Grund gelegt worden war, vollendet, nachdem dieser Bau wegen der einige Jahre später eingetretenen so ungünstigen Handels-Con-

juncturen, wo nemlich schottisches Eisen zu den billigsten Preisen alles andere Eisen vom Markte verdrängte, längere Zeit hindurch eingestellt worden war. Eine gleiche Regsamkeit in der Ausführung grofsartiger Anlagen herrschte in den Rheinprovinzen, und ganz besonders im Bergischen Bezirk, hier namentlich in Bezug auf den Bau neuer Koaks-Hohofenhütten. Es sei hier nur erwähnt, dafs von Seiten einiger grofser Handelshäuser bereits die besten Einleitungen getroffen waren, bei Mühlheim an der Ruhr sehr bedeutende Etablissements in der Ausdehnung der Belgischen anzubauen, basirt auf die ausgezeichnete Qualität der dortigen Steinkohlenflötze, wobei man die Absicht hatte, die reichhaltigen Eisenerze aus dem Nassauischen auf dem Rhein dorthin zu führen. Ein Unternehmen, welches allerdings etwas gewagt schien. In jenem Jahre aber wurde in Folge der glücklichen Handelsverhältnisse und weil England weniger concurrirte, indem der Bau der Eisenbahnen im Lande selbst grofse Eisenmassen in Anspruch nahm, der industrielle Speculationsgeist überall im höchsten Grade belebt. Um so mehr contrastirt die jetzige Zeit, welche nur der Politik angehört und alles Andere in den Hintergrund gedrängt hat.

Wenn gleich die Ruhe in dem von politischen Bewegungen frei gebliebenen Belgien ungestört geblieben ist, so wird dennoch auch dort die Industrie mehr oder weniger gelähmt sein, weil der Absatz nach dem Auslande namentlich nach Frankreich und Preufsen fehlt.

Im Jahr 1847 standen die Debitspreise dort wie überall sehr gut und zwar beim Roheisen für 100 Kilogr. fonte d'affinage:

13 bis 13½ Francs = 3 Thlr. 14 Sgr. bis 3 Thlr. 18 Sgr., mithin 1 Ctr. = 1 Thlr. 23 Sgr. 6 Pf. bis 1 Thlr. 25 Sgr. 6,8 Pf. für 100 Kilogr. fonte moulage:

No. I. 16½ Francs = 4 Thlr. 12 Sgr.
No. II. 15½ Francs = 4 Thlr. 4 Sgr.
No. III. 15 Francs = 4 Thlr.

mithin 1 Ctr. graues Roheisen

No. I. = 2 Thlr. 7 Sgr. 10,9 Pf.
No. II. = 2 Thlr. 3 Sgr. 9,6 Pf.
Nr. III. = 2 Thlr. 1 Sgr. 8,9 Pf.

Die Preise des letzteren Roheisens standen dem Durchschnittspreise des Roheisens in Oberschlesien im J. 1847, von 2 Thlr. 5 Sgr. pro Ctr. ziemlich gleich.

Ich schliefse diesen Aufsatz mit dem Wunsche, dafs die Königshütte, die nun bald ihr 50jähriges Jubiläum feiern wird, durch die schon lange im Plane liegende Umgestaltung und resp. Umbauung ihrer Hohofen-Anlage, den Rang bald wieder einnehmen möge, den sie früher als die erste Kokshohofen-Anlage auf dem Continent, weithin behauptet hat. Diese Zeit ist jetzt längst vorüber, denn Belgien hat durch seine colossalen Anlagen einen bedeutenden Vorsprung gewonnen. So soll es aber sein! — und es gereicht dem menschlichen Geiste zur Ehre, wenn das Bestehende mit der Zeit nicht mehr die Probe hält und in den Hintergrund treten mufs, um dem Bessern Platz zu machen.

6.

Ueber das auf der Lidogniahütte eingeführte Verfahren zur Benutzung des Gasflammenofens beim Zinkdestillationsprocefs.

Von
Herrn Ober-Hütten-Inspector Mentzel.

Seitdem Fabre du Faur auf den grofsen Nutzen hingewiesen hat, der bei Flammenofenprocessen erzielt wird, wenn man die bei der Zersetzung des Brennmaterials stattfindenden beiden Vorgänge, nämlich die Erzeugung und die Verbrennung der Brenngase getrennt hält und in abgesonderten Räumen vornimmt, ist das von ihm aufgestellte Princip auf mannigfaltige Weise in Anwendung gekommen und hat Feuerungsmethoden hervorgerufen, die theilweise schon einen hohen Grad von Vollkommenheit erreicht haben und sich vor den gewöhnlichen Methoden dadurch auszeichnen, dafs bei gleichem Effekt weniger Brennmaterial verbraucht wird und die nöthige Temperatur genauer dem Bedarf entsprechend regulirt werden kann.

Auch beim Zinkhüttenbetriebe hat man von diesem Princip Gebrauch zu machen gesucht und zu diesem Zweck schon früher Versuche angestellt, von denen einer der erheblichsten auf der Lidogniahütte zur Ausführung gekommen und Bd. 22. S. 618 beschrieben worden ist. Dieser

Versuch bestand darin, daſs man unter Beibehaltung der gewöhnlichen auf Steinkohlen eingerichteten Rostfeuerung durch seitlich angebrachte Kanäle äuſsere Luft in den Feuerraum über die brennende Kohlenschicht leitete, durch welche in der That eine vollkommnere Verbrennung der von letzterer aufsteigenden Gase erzielt wurde, als bei der frühern Einrichtung, bei welcher die zur Verbrennung der Gase nöthige Luft blos durch das an einer Seite des Ofens angebrachte Schürloch in den Ofenraum gelangen konnte. Die durch die Seitenkanäle bewirkte Luftzuführung hatte einen nicht unerheblichen Minderverbrauch von Brennmaterial zur Folge. Dennoch war das angewendete Verfahren noch in sofern mangelhaft als die Rostfeuerung beibehalten wurde, die stets einen gröſsern oder geringern Brennmaterialverlust herbeiführt, indem ein Theil der angewendeten Steinkohlen nur halb verzehrt durch die Fugen des Rostes fällt und sich dadurch der vollständigen Benutzung entzieht.

Weit vollkommner und daher auch mit besserem Erfolge wird das Gasflammenofen-Princip bei den hiesigen Gasöfen, welche zum Raffiniren des Roheisens dienen und zwar unter Mitwirkung eines Gebläses angewendet. Man entschloſs sich daher zu einem neuen Versuch, bei welchem man die bei den Raffinirofen für die Gaserzeugung und Verbrennung getroffenen Einrichtungen auf die Zinkdestillationsöfen, so weit es deren abweichende Construction gestattete, zu übertragen suchte.

Daſs es bei der hohen Temperatur, welche in den Zinköfen entwickelt werden muſs und der gröſsern Räumlichkeit dieser Oefen gelingen würde, das Gasflammenofen-Princip ohne Gebläse, sondern blos unter Anwendung von Zugluft benutzen zu können, darauf rechnete man zu der Zeit als jener Versuch begonnen wurde, noch nicht. Man richtete daher den Versuchofen auf den Betrieb mit Gebläse vor und gab ihm zu diesem Zweck folgende Einrichtung

Dem in der Mitte des Ofenheerdes eingesenkten Feuerraume, der bei einem gewöhnlichen Zinkdestillirofen nur $2\frac{1}{4}$ Fufs Tiefe hat únd am Boden durch den Rost begrenzt ist, wurde eine Tiefe von 10 Fufs zugetheilt und derselbe sowohl in den Seiten als am Boden geschlossen, so dafs er nur nach oben zu geöffnet blieb.

Dieser zur Aufnahme des Brennmaterials bestimmte Raum wurde auf folgende Weise zu einem Gasgenerator eingerichtet.

In eine der beiden langen Seitenwände desselben und zwar in $1\frac{1}{4}$ Fufs Höhe über der Sohle, wurde ein gufseiserner mit 2 horizontal geführten Düsenöffnungen von zusammen 32 Quadratzoll Querschnittsfläche versehener Windkasten eingemauert, der auf der äufseren Seite durch einen Röhrenansatz mit der Windleitung des Gebläses in Verbindung stand und die Bestimmung hatte, die zur Gaserzeugung nöthige Luftmenge in den Generator zu führen, wogegen die zur Gasverbrennung erforderliche Luftmenge dem Generator durch 8 Kanäle oder Düsen, die sämmtlich in demselben Niveau = 9 Zoll unter der Heerdsohle des Ofens, mithin in der oberen Region des Generators, ausmündeten, zugeführt wurde. Diese Düsen münden in den Generator nicht in horizontaler Richtung, sondern ansteigend unter einem Winkel von 45 Graden ein, um die durch dieselben eingeführte Luft beim Austritt in den Generator zu nöthigen, sich nach oben zu verbreiten. Zwei in dem oberen Theile des Mauerwerks liegende gufseiserne Windkasten, je einer auf jeder Seite des Generators, vermittelten die Verbindung zwischen dem Gebläse und den 8 Düsen. Die Querschnittsfläche dieser letzteren betrug an der Mündung 24 Zoll, verhielt sich also zur Querschnittsfläche der unteren beiden Düsen wie 3 : 4. In der Röhrenleitung, durch welche die 3 Windkasten mit dem Gebläse in Verbindung standen, waren 3 Klappenventile angebracht, durch welche man in den Stand gesetzt wurde,

den Windbedarf zur Gaserzeugung und Gasverbrennung beliebig zu reguliren.

Mit Hülfe dieser Vorrichtungen sollte der Wärmeerzeugungsprocefs in dem Ofen folgenden Verlauf nehmen. Die Gebläseluft, welche in den unteren Theil des bis zu einer gewissen Höhe mit glühenden Kohlen angefüllten Gasgenerators geleitet wird, erzeugt und unterhält den Gaserzeugungsprocefs in der Art, dafs jede frische in den Ofen gebrachte Steinkohlenladung durch den Einflufs der Hitze zunächst ihren Gehalt an Kohlenwasserstoff und Wasserstoff in Gasform abgiebt, dabei in Koaks verwandelt wird, welche beim Niedergange im Generator in Berührung mit dem Sauerstoffgehalt der zugeführten Luft Kohlenoxydgas entwickelt; dieses mit Stickgas gemengt steigt durch die glühende Kohlenschicht empor, vermischt sich mit den an deren Oberfläche ausgeschiedenen Wasserstoffgasen und das entstandene Gasgemenge wird durch die vermittelst der oberen 8 Dusen zugeführten Gebläseluft theils noch im Generatorraume, theils schon oberhalb desselben im Heerdraume des Ofens unter Entwickelung der für den Destillationsprocefs erforderlichen Hitze verbrannt. Es versteht sich hierbei von selbst, dafs das Schürloch, durch welches das Brennmaterial in den Ofen geschafft wird, mit Ausnahme der kurzen Zeit, den diese Arbeit erfordert, stets geschlossen bleibt, weil sonst durch dasselbe zum Nachtheil des Processes Luft in den Ofen eintreten würde.

Als Gebläse diente ein Ventilator von 28 Zoll Durchmesser und 9 Zoll Breite, der durch Menschenhände bewegt wurde und mit Hülfe eines Vorgeleges pro Minute 600 Umdrehungen machte. Es zeigte sich jedoch, dafs derselbe zur Beschaffung der nöthigen Windmenge nicht ausreichte. Man nahm daher einen zweiten Ventilator, der 4 Fufs Durchmesser und 4 Zoll Breite besafs, zu Hülfe, brachte ein Vorgelege dabei an und setzte ihn durch ein

Pferd in Bewegung, wodurch man die Zahl der Umdrehungen desselben pro Minute bis auf 700 steigerte. Jedoch reichte die vereinigte Wirkung beider Ventilatoren nicht hin, um die Hitze im Ofen auf den erforderlichen Grad zu bringen. Dies gelang erst, nachdem man den Destillationsraum des Ofens durch eine quer durch denselben von einer Arbeitsseite zur andern gezogene Mauer, durch welche an der dem Schürloch gegenüberliegenden Seite 4 Muffeln mit dem zugehörigen Raume abgeschnitten wurden, um den fünften Theil verengt hatte. Die Arbeit ging dann bei einem bis auf 1 Zoll Wassersäulenhöhe geprefsten Winde ganz nach Wunsch von statten und es zeigte sich, dafs das Gasflammenofen-Princip mit dem besten Erfolge auf den Zinkdestillationsprocefs, wie er in Schlesien ausgeübt wird, anzuwenden sei. Wesentlichen Nutzen gewährten dabei die in der Windleitung angebrachten Klappen, mittelst welcher sich das Verhältnifs zwischen der zur Gaserzeugung und der zur Gasverbrennung erforderlichen Windmenge so richtig abstimmen liefs, dafs Rauch und Gase vollständig innerhalb des Ofenraums verzehrt wurden und der Brennmaterialverbrauch 25 Procent weniger betrug als bei einem auf gewöhnliche Weise eingerichteten Zinkdestillationsofen. Man machte dabei die Erfahrung, dafs zur Gaserzeugung ein bei Weitem gröfseres und stärker geprefstes Windquantum erforderlich sei, als zur Gasverbrennung, indem der Ofen dann am vortheilhaftesten arbeitete und den höchsten Hitzgrad erreichte, wenn die Klappe für den unteren Windkasten ganz offen stand, die beiden Klappen für die oberen beiden Windkasten aber so weit geschlossen wurden, dafs nur der dritte Theil der Querschnittsfläche geöffnet blieb.

Wenn der angestellte Versuch hiernach auch als völlig gelungen betrachtet werden kann, so stellte sich in dem unerwartet grofsen Bedarf an Gebläsekraft, die für einen einfachen Zinkdestillationsofen auf 2 Pferde zu ver-

anschlagen ist, doch eine Schwierigkeit heraus, welche die mit der angewandten Methode verknüpften Vortheile zum großsen Theile wieder absorbirt.

Man entschloſs sich daher, das Gebläse abzuwerfen und den Ofen versuchsweise mit Zugluft zu betreiben, verstopfte in dieser Absicht die sämmtlichen in den Gasgenerator einmündenden Düsenöffnungen mit Thonmasse und legte statt deren behufs der Gaserzeugung 6 Registeröffnungen am tiefsten Punkte des Generators, so wie zur Gasverbrennung 9 Luftkanäle, je 4 auf jeder der beiden längern Seiten und einen an der dem Schürloch gegenüberliegenden kurzen Seite des Generators im Mauerwerk an. Diese Kanäle wurden in der Decke der unter dem Ofen liegenden, den Generator umfassenden Luftrösche angesetzt und mündeten bei dem ersten Versuche, den man nach dieser Methode anstellte, in der Heerdfläche des Ofens aus Später verlegte man deren Mündung in den Generator, etwa 14 Zoll tief unter das Niveau des Heerdes.

Der auf diese Weise abgeänderte Versuch gab ein überraschend günstiges Resultat. Es zeigte sich, daſs die Gebläseluft sehr gut durch die Zugluft ersetzt werden könne.

Wenn der Natur der Sache nach der Betrieb auch nicht völlig den Grad der Vollkommenheit erreichen kann, als bei Anwendung von Gebläsen, welche denselben von schädlichen äuſseren Einflüssen, z. B. einer conträren Windrichtung ganz unabhängig machen und eine leichte Regulirung der Temperatur durch beliebig stärkere oder schwächere Luftzuführung gestatten, so hat doch die Erfahrung gelehrt, daſs der bei freiem Luftzutritt geführte Betrieb gegen den mit Gebläse geführten in seinen Resultaten nur sehr wenig zurücksteht, so daſs ersterem wegen der Entbehrlichkeit des Gebläses vor diesem bei Weitem der Vorzug gebührt.

Die nach dieser Methode geführten Versuche sind schon

10 Monate lang ununterbrochen im Gange und es haben sich in dieser Zeit nicht nur die gleich im Anfange erhaltenen günstigen Resultate vollkommen bestätigt, sondern es sind auch manche Erfahrungen in Bezug auf Construktion und Betrieb der Oefen gesammelt worden, die theils zur Sicherung des Erfolgs, theils zur Erleichterung der Arbeit beitragen.

Bei den entschiedenen und erheblichen Vortheilen, die das neue Verfahren gegen das bisher angewendete gewährt, sind die sämmtlichen seit etwa einem halben Jahre auf der Lidogniahütte zum Umbau gelangten Zinköfen auf die Benutzung des Gasflammenofen - Princips eingerichtet worden und es sind deren bereits drei im Gange, wovon der neueste die nach Maafsgabe der bisher gemachten Erfahrungen zweckmäfsigste Einrichtung erhalten hat und die besten Resultate giebt.

Die Zeichnung Taf. VI. stellt diesen Ofen dar, der ich folgende Beschreibung mit dem Bemerken beifüge, dafs gleichartige Gegenstände mit demselben Buchstaben bezeichnet sind.

a der in der Mitte des Ofenheerdes eingesenkte, bis in die unter dem Ofen fortlaufende Luftrösche hinabreichende Gasgenerator, dessen Fundament in der Röschensohle liegt,

b zeigt die an der Generatorsohle angelegten 6 Registeröffnungen, welche die Bestimmung haben, dem Generator die zur Gaserzeugung nöthige Luftmenge zuzuführen,

c die in den Wänden des Generators angelegten und in der oberen Region desselben ausmündenden 9 Kanäle, welche demselben die zur Gasverbrennung erforderliche Luftmenge zuführen,

d das Schürloch, durch welches das Brennmaterial in den Generator eingetragen wird,

e die Heerdfläche, auf welcher die Muffeln stehen,

f Muffeln, deren ein Ofen 20 Stück trägt, je 10 an jeder Seite,
g die Ofenkappe und
h die unter dem Ofen fortlaufende den unteren Theil des Generators umgebende Luftrösche.

Im Einzelnen ist über die gewählte Ofenconstruktion Folgendes zu bemerken: Aus der Zeichnung ist ersichtlich, dafs sich der Generatorraum auf allen vier Seiten von oben nach unten erweitert. Durch diese Erweiterung soll das Hängenbleiben der Kohlen an den Seitenwänden des Generators, wodurch leicht Gasexplosionen entstehen könnten, verhütet werden; dieselbe hat sich für diesen Zweck als ausreichend bewährt. Nur der obere Theil des Generatorraums bedarf dieser Erweiterung nicht, da die Kohlen den Raum nur bis zu einer Höhe von 5—6 Fufs anfüllen, der obere Raum also frei bleibt und dessen Wände daher senkrecht geführt werden können. An den beiden kurzen Seiten des Generators hat man sogar den Wänden desselben eine starke Erweiterung nach oben zugetheilt, die in einer Tiefe von 3 Fufs unter der Heerdfläche beginnt und die sich als nöthig erwiesen hat, um die zunächst an den Stirnwänden des Ofens stehenden Muffeln, die so genannten Grenzmuffeln, hinreichend erhitzen zu können.

Der Generator, so weit er frei in der Rösche steht, hat eine Mauerstärke von 2 Fufs, wovon 1 Fufs auf die aus möglichst feuerbeständigem Material zu errichtende Futtermauer und 1 Fufs auf die äufsere Umfassungsmauer zu rechnen ist. Bei dieser Stärke des Mauerwerks geht nur wenig Hitze durch Ausstrahlung verloren und es findet kein erhebliches Auseinandertreiben desselben durch die Hitze statt, so dafs es zum Zusammenhalten desselben nur einer schwachen Verankerung bedarf.

Die 6 unteren in der Zeichnung mit *b* bezeichneten Registeröffnungen, von denen 4 auf den beiden langen und 2 an den kurzen Seiten des Generators liegen, er-

weitern sich nach Innen zu, um der einströmenden Luft eine grofse Berührungsfläche mit dem Brennmaterial darzubieten und dadurch den Gaserzeugungsprocefs zu befördern. Das durch diese Oeffnungen einströmende Luftquantum mufs der Gasmenge, die in dem Generator erzeugt werden soll, genau entsprechen, und hiernach den Oeffnungen die angemessene Querschnittsfläche zugetheilt werden. Bei Bestimmung des Querschnitts ist auch auf die vorhandene Zughöhe und die Beschaffenheit des Brennmaterials Rücksicht zu nehmen und demselben z. B. bei bedeutender Zughöhe und bei leicht verbrennlichen Kohlen eine geringere Fläche zuzutheilen als im entgegengesetzten Falle. Für die hiesigen Oefen ist im Allgemeinen eine Querschnittsfläche von 210 Quadratzoll für die sechs Registeröffnungen bei einer Generatorhöhe von 10 Fufs als die richtige erkannt worden.

Noch gröfsere Sorgfalt erfordert die Anlage der oberen mit *c* bezeichneten Luftkanäle. Zunächst mufs darauf Bedacht genommen werden, dafs das durch dieselben eingeführte Luftquantum genau dem Bedarf entspricht. Führen sie mehr Luft zu, so wird dadurch eine Abkühlung des Ofens veranlafst, indem der Ueberschufs an Luft bei seinem Durchgange durch den Ofen Wärme absorbirt; führen sie dagegen dem Ofen zu wenig Luft zu, so entweicht ein Theil der Brenngase unzersetzt aus dem Ofen und verbrennt erst aufserhalb desselben an den Abzügen in der Kappe, also nutzlos. Um nun hierin das Richtige zu treffen, geht man am sichersten, wenn man die Kanäle so grofs anlegt, dafs sie das Maximum des Luftbedarfs zuzuführen im Stande sind, dabei aber solche Einrichtungen trifft, dafs der Luftzutritt zu jedem Kanal beliebig vermindert werden kann, zu welchem Zweck hier an den äufseren Mündungen der Kanäle Blechröhren eingeschoben und in diesen Klappen zur Luftregulirung angebracht sind. Ein zweiter Umstand, der bei Anlegung dieser Kanäle zu

beachten ist, ist der, dafs die Luft mit einer gewissen Geschwindigkeit in den Ofen treten mufs, weil sonst der Bereich ihrer Wirksamkeit ein zu beschränkter ist und die stärkste Hitzeentwickelung nicht in der Mitte des Ofenraums, sondern in der Nähe der Mündungen jener Kanäle, also noch im Generator, stattfindet. Da die schlesischen Zinkdestillíröfen keine Essen besitzen, so giebt es zur Erzielung einer gröfsern Geschwindigkeit für die durch die Kanäle c einzuführende äufsere Luft kein anderes Mittel als die Anwendung möglichst enger Düsen und die Herstellung eines möglichst grofsen Niveauunterschiedes zwischen der Ein- und Ausströmungsöffnung jener Kanäle. Dieser Niveauunterschied beträgt hier 8—10 Fufs.

Nach der bei Anwendung von Gebläseluft in den mit Gasgenerator vorgerichteten Zinköfen gemachten Erfahrung, deren oben gedacht worden, nach welcher zur Gasverbrennung nur ein geringes und wenig geprefstes Luftquantum nöthig ist, erscheint es auffallend, dafs bei Anwendung von Zugluft vorzugsweise dahingestrebt werden mufs, der zur Gasverbrennung bestimmten Luft möglichst starke Pressung zuzutheilen.

Dieser scheinbare Widerspruch erklärt sich jedoch daraus, dafs es viel leichter ist, die Luft im geschlossenen Raume durch ein Gebläse zusammenzupressen als im freien Raume, zumal da man im vorliegenden Falle zur Aufhebung des Gleichgewichts nur geringe Niveauunterschiede zwischen den Ein- und Ausströmungsöffnungen der Luft anwenden kann, auch die engen Kanäle, durch welche die Luft ihren Weg nehmen mufs, Friction hervorrufen, die auf die Bewegung der in den Kanälen eingeschlossenen Luftsäulen verzögernd einwirkt. — Endlich mufs bei Anlegung der in Rede stehenden Kanäle darauf gesehen werden, dafs die durch dieselben zugeführte äufsere Luft mit den Gasen leicht in Berührung kommt, so dafs sich nicht ein Theil der letztern ihrer Einwirkung entzieht, und erst

aufserhalb des Ofens verbrennen kann. Diesen Zweck hat man dadurch zu erreichen gasucht, dafs man die Kanäle noch innerhalb des Gasgenerators, wenn auch schon nahe unter der Heerdfläche des Ofens, ausmünden läfst und den Düsen im Mauerwerk ein Ansteigen von 45 Graden nach dem Generator zu gegeben hat, wodurch man ein Kreuzen der aus denselben tretenden Luft mit den senkrecht aus dem Generator aufsteigenden Brenngasen bewirkt und zwar in der Art, dafs der Kreuzungspunkt beinahe schon aufserhalb des Generators in den Heerdraum zu liegen kommt. Wenn es mit dieser Vorrichtung auch noch nicht gelungen ist, eine so vollständige Gas- und Rauchwerkverzehrung zu bewirken, als bei Anwendung des Gebläses, so hat man doch alle Ursach mit dem erlangten Resultate zufrieden zu sein, da der Brennmaterialverbrauch kaum merklich höher ist, als er sich in dem mit Gebläse vorgerichteten Ofen stellte.

Dafs die Kanäle *c*, wie aus der Zeichnung zu ersehen, dicht an der Futtermauer des Generators in die Höhe geführt sind, hat den Zweck, die einströmende Luft auf ihrem Wege durch den Ofen zu erhitzen und dadurch ihren Effekt einigermafsen zu erhöhen. Eine sehr starke Erhitzung der Luft wird bei dieser Lage der Kanäle nicht erreicht, jedoch auch nicht beabsichtigt, da stark erhitzte Luft, mit Brenngasen in Berührung gebracht, zur Entstehung kurzer Flammen Veranlassung giebt, diese aber, bei der grofsen Räumlichkeit der Destilliröfen, zu einer ungleichen Vertheilung der Wärme Anlafs geben würden.

Die in dem Generator ausmündenden 9 Luftkanäle *c*, sind in der Mündung 5 Zoll breit und 1½ Zoll hoch, besitzen also zusammen eine Querschnittsfläche von 67½ Quadratzoll; diese verhält sich also zur Querschnittsfläche der untern 6 Registeröffnungen, welche 210 Quadratzoll beträgt, = 1 : 3,1.

Die Erfahrung hat gelehrt, dafs die Mündungen der

Kanäle *c* sich sehr bald durch Ausschmelzung erweitern und zur vorzeitigen Zerstörung des Mauerwerks Anlafs geben, wenn letzteres nicht aus einem sehr feuerbeständigen Material errichtet ist. Die Schwierigkeit ist hier beseitigt, seitdem man sich zu den Futtermauern für die Generatoren eines sehr feuerbeständigen natürlichen Gesteins, des Quarzschiefers, bedient. An Punkten, wo man auf ein weniger haltbares Baumaterial angewiesen ist, wird man es kaum wagen dürfen, die Kanäle *c* innerhalb des Generatorraums ausmünden zu lassen, um das Mauerwerk nicht zu sehr zu schwächen, sondern man wird die Mündungen dieser Kanäle in die Heerdfläche des Ofens verlegen müssen, wie dies hier bei den ersten Versuchöfen ebenfalls geschehen ist. Wenn diese Anordnung der Kanäle auch weniger zweckmäfsig ist, da sie kein Kreuzen der einströmenden Luft mit den Gasen zuläfst, so steht sie doch im Erfolge gegen die, deren man sich jetzt bedient, nicht auffallend zurück und kann daher für solche Fälle empfohlen werden, wo man sich kein hinreichend feuerfestes Material verschaffen kann.

Auch das zunächst über den unteren Registeröffnungen *b* liegende Mauerwerk hat von der Hitze viel zu leiden und schmelzt bald aus, wenn es nicht aus einem sehr feuerbeständigen Material besteht. Dieser Uebelstand läfst sich jedoch leicht dadurch beseitigen, dafs man in den vier Seitenwänden des Generators Gurtbögen schlägt, deren unterer Scheitelpunkt etwa 3 Fufs über der Sohle des Generators liegt. Diese Gurtbögen halten das obere Mauerwerk fest und gestatten, dafs das unterhalb derselben befindliche, welches von der Hitze am meisten zu leiden hat, nach erfolgter Ausschmelzung ausgebrochen und durch frisches Mauerwerk ersetzt werden kann, ohne den Ofen löschen zu dürfen.

Seitdem die Futtermauern der Generatoren hier aus Quarzschiefer aufgeführt werden, hat man in den langen

Seiten derselben die Gurtbögen nicht mehr angewendet, dieselben dagegen noch in den kurzen Seiten beibehalten, da der unterhalb dieser Gurtbögen liegende Theil der Generatorwand in seiner ganzen lichten Breite und Höhe jedesmal beseitigt werden mufs, wenn die auf der Generatorsohle abgesetzten Schlacken entfernt werden sollen, die Beseitigung und Wiedereinsetzung jenes Mauertheils daher leicht und schnell von statten gehen mufs, wobei der denselben nach oben begrenzende Gurtbogen sehr gute Dienste leistet.

Da wo man sich des Quarzschiefers oder anderer natürlicher Gesteine zum Bau der Generatoren bedient, darf die unmittelbare Einfassung der unteren Registeröffnungen nicht aus diesem Material bestehen, da dasselbe die an diesen Punkten stattfindende ungleiche Erhitzung nicht verträgt, sondern zerspringt. Man bekleidet daher die Registeröffnungen mit Ziegeln, deren Masse aus $\frac{5}{8}$ gepochtem Quarzschiefer und $\frac{3}{8}$ feuerfestem Thon zusammengesetzt ist. Die aus dieser Masse bereiteten Ziegeln springen nicht und widerstehen der auflösenden Wirkung der Hitze sehr lange.

Mit Ausnahme der Heizvorrichtung bietet der auf Gasflammenfeuerung eingerichtete Zinkdestillationsofen gar keine Abweichungen in der Construktion gegen einen gewöhnlichen mit Rost vorgerichteten Ofen dar und auch das Betriebsverfahren bleibt bis auf wenige durch die veränderte Feuerungsmethode veranlafste Abweichungen ganz dasselbe und ist sogar mit weniger Schwierigkeit und weniger Anstrengung für die Arbeiter verknüpft als bei jenem.

Der erhebliche — 14 bis 15 Fufs betragende Niveauunterschied zwischen den unteren Registeröffnungen im Generator und den Abzugsöffnungen in der Kappe des Ofens und das dadurch veranlafste kräftige Ansaugen der Luft, ist das wichtigste Moment, auf welchem die Anwendbarkeit des Gasflammenofen-Princips beim Zinkdestillations-

proceſs beruht, und daher die Erhaltung des Luftzugs in der nöthigen Stärke die Hauptaufgabe, welche beim Betriebe des auf jenes Princip eingerichteten Ofens zu lösen ist. Zu diesem Zweck muſs sorgfältig darauf gehalten werden, daſs, mit Ausnahme der kurzen Perioden, in denen Brennmaterial in den Ofen geschafft wird, das Schürloch immer geschlossen bleibt, um den schädlichen Gegenzug, der beim Oeffnen desselben entsteht, zu vermeiden, so wie, daſs die Kohlen im Generator stets eine Lage von gleicher Stärke bilden, deren Erhaltung hier, wegen der groſsen Tiefe des Generators, etwas mehr Aufmerksamkeit erfordert, als in einem mit flachem Feuerraume vorgerichteten Ofen.

Wie hoch die Kohlenschicht im Generator zu halten sei, darüber entscheiden mehre Umstände, zunächst der Grad der Verbrennlichkeit der Kohlen und ihr Format. Schwer verbrennliche Steinkohlen, so wie solche, die aus kleinen Stücken bestehen oder mit Staubkohlen gemengt sind, bedürfen eines stärkeren Luftzuges als leicht verbrennliche und dürfen daher nicht so hoch aufgeschüttet werden als jene. Wesentlichen Einfluſs auf die Höhe der Kohlenschicht hat auch die Tiefe des Generators *) und die davon abhängige gröſsere oder geringere Geschwindigkeit, mit welcher die äuſsere Luft durch die unteren Registeröffnungen einzieht.

Das häufige Lüften dieser Oeffnungen, die sich gern mit Schlacke versetzen, so wie das rechtzeitige Reinigen der Generatorsohle von den darauf abgelagerten unverbrennlichen Bestandtheilen der Steinkohlen ist ebenfalls ein nothwendiges Erforderniſs zur Erhaltung des Luftzugs im Ofen. Bei der Beschaffenheit der hiesigen Steinkohlen,

---

*) Bis jetzt hat sich ein 8 Fuſs tiefer Generator am [illegible] gezeigt und bessere Resultate als ein 12 Fuſs [illegible] geliefert.

deren Aschengehalt gering ist, genügt es, das Reinigen der Generatorsohle wöchentlich einmal vorzunehmen. Diese Arbeit wird in der Art ausgeführt, dafs zunächst an einer der beiden kurzen Seiten des Generators der unter dem Gurtbogen liegende, ohne Verband eingesetzte Mauertheil herausgenommen wird, wodurch der Generatorraum in seiner ganzen Breite von der Sohle aus zugänglich wird. Durch die entstandene Oeffnung wird zwischen die Schlacken- und die darüberliegende Kohlenschicht, behufs Abfangung der letzteren, eine eiserne Platte in horizontaler Richtung eingetrieben, durch seitlich untergelegte Ziegeln in dieser Lage erhalten und sodann die darunterliegenden Massen, die theils aus Schlacke, theils aus staubförmigem Anthracit bestehen und eine Schicht von 6 — 8 Zoll Stärke bilden, mit Brechstangen und Krücken beseitigt.

Nachdem auf diese Weise die eine Hälfte der Generatorsohle gereinigt worden, wird die Eisenplatte mit Haken, die in entsprechende Löcher in der Platte eingreifen, herausgezogen und die grofse Oeffnung in der Generatorwand wieder so weit mit Ziegeln vermauert, dafs sie nur die Weite und Höhe behält, welche ihre Bestimmung als Luftzuführungsöffnung erfordert. Hierauf wird die zweite Hälfte der Generatorsohle von der entgegengesetzten kurzen Seite des Generators aus, ganz auf dieselbe Weise gereinigt wie jene. Die ganze Reinigungsarbeit erfordert kaum eine halbe Stunde und ist mit keiner grofsen Anstrengung verbunden.

Da bei den mit Gasgenerator vorgerichteten Zinköfen der Niveauunterschied zwischen den Luftein- und Luftausströmungsöffnungen weit gröfser ist, als bei den mit Rost versehenen Oefen, so zieht in jene die Luft viel stärker ein als in diese. Dieser Umstand macht beim Anwärmen der Gasöfen grofse Vorsicht nöthig. Die in den Generatorwänden liegenden Luftkanäle *c* müssen daher vor dem

Anwärmen vermittelst der darin angebrachten Klappen sorgfältig geschlossen und dürfen nicht eher geöffnet werden, bis die Temperatur im Ofen schon bis zur hohen Rothgluth vorgeschritten ist. Auch darf das Oeffnen der Klappen nur allmählig erfolgen. Die Registeröffnungen *b* werden vor dem Anwärmen mit Ziegeln zugesetzt und nur wenige schmale Spalten darin offen gelassen, die man nur nach und nach erweitert, bis man endlich nach Ablauf der ersten Woche den Ziegelversatz zu entfernen anfängt. Jede Unvorsichtigkeit beim Anwärmen straft sich dadurch, dafs ein Theil der Muffeln im Ofen Risse bekommt.

Der Hauptvortheil, den die mit Gasgeneratoren gegen die mit Rost vorgerichteten Zinköfen gewähren, besteht bei gleichem Effekt in Bezug auf das Zinkausbringen, in dem geringern Brennmaterialaufwande, der um 20—25 Procent weniger beträgt als bei den Rostöfen. Dieses Ergebnifs ist hauptsächlich darin begründet, dafs die grofse Masse halbverkohlter und zerkleinerter Steinkohlen, die sogenannten Cynders, welche bei der Rostfeuerung gebildet werden und in den Aschenraum fallen, in den Gasflammenöfen gar nicht entstehen, in denselben vielmehr das gesammte Brennmaterial zur Benutzung gelangt, ein Vortheil, der bei der Beschaffenheit der hiesigen, in hohem Grade zur Cynderbildung geneigten Steinkohlen von grofser Erheblichkeit ist. Zur Verminderung des Brennmaterialverbrauchs trägt auch der Umstand bei, dafs die erzeugten Brenngase vollständiger innerhalb des Ofenraums, also nutzbarer verbrennen als dies bei der mangelhaften Einrichtung der Rostöfen möglich ist, auch die Gase viel reiner sind, als in diesen, da dieselben auf ihrem Wege durch eine glühende Kohlenschicht von 3 — 6 Fufs Höhe von der beigemengten unzersetzten atmosphärischen Luft und der Kohlensäure (die sich zu Kohlenoxydgas reducirt) gereinigt werden.

Aufser dem Hauptvortheil des verminderten Brenn-

materialverbrauchs gewährt die neue Feuerungsmethode gegen die alte auch einige sehr erhebliche Nebenvortheile: Die eisernen Roststäbe, die eine Ausgabe veranlassen, durch welche die Productionskosten des Zinks um 9 Pfennige bis 1 Sgr. für den Centner erhöht werden, sind ganz entbehrlich; die Muffeln dauern bei Weitem länger aus als in den Rostöfen, da sie keinem so häufigen und starken Temperaturwechsel ausgesetzt sind, als in letztern; der Uebelstand der Rostöfen, dafs die durch den Rost gefallenen glühenden Cynder, zum Nachtheil des Betriebs, die Luft in den Röschen verdünnen und verderben, fällt bei den Gasflammenöfen ganz hinweg, da sich aufser den wenigen Schlacken, die beim Reinigen der Generatorsohlen fallen, gar keine erhitzten Massen in den Röschen ansammeln. Endlich erfordert die Bewartung eines nach der neuen Methode eingerichteten Ofens auch weniger Arbeitskräfte als ein mit Rost versehener Ofen, da nicht nur das häufige und beschwerliche Lüften und Reinigen der Roste ganz wegfällt, sondern auch weit weniger Rückstände von der Verbrennung der Kohlen fortzuschaffen sind.

Auf Zinkhütten, welche eine zur Verkoakung und Zerkleinerung weniger geneigte Steinkohle verwenden als die Lidogniahütte und daher einen geringeren Abfall an Cynders in den mit Rosten vorgerichteten Oefen erleiden, als diese, wird die Anwendung des Gasflammenofen-Princips keinen so auffallenden Minderverbrauch an Steinkohlen herbeiführen, als es auf gedachter Hütte der Fall ist; im Allgemeinen wird dieser Minderverbrauch jedoch sehr erheblich sein und wäre dies auch nicht der Fall, so bietet die neue Methode in der Entbehrlichkeit der eisernen Roststäbe, in der längeren Dauer der Muffeln und in dem geringeren Bedarf an Arbeitskräften noch so bedeutende Nebenvortheile dar, dafs schon diese allein die Einführung dieser Methode beim Zinkhüttenbetriebe rechtfertigen würden.

Da die meisten schlesischen Zinkhütten neben den Stückkohlen auch Staub- oder kleine Kohlen und zwar in dem Verhältnifs von 15 20 Procent mit jenen gemengt, verwenden, so entstand das Bedenken, ob, bei der großsen Tiefe und dem verhältnifsmäfsig geringen Querschnitt der Generatoren, die Staubkohlen in dem gegebenen Verhältnifs werden verwendet werden können, da sie, in gröfserer Menge zugesetzt, die Zwischenräume der Stückkohlen verstopfen und daher eine Hemmung des Luftzugs veranlassen können. Um zu erfahren, ob und wie weit diese Besorgnifs gegründet sei, wurde in einem der hiesigen Gasöfen ein Versuch angestellt, durch welchen man zu erfahren wünschte, wie hoch der Zusatz an Staubkohlen zu den Stückkohlen sein dürfe, ohne Nachtheile für den Betrieb herbeizuführen. Man fand, dafs man mit diesem Zusatz auf 20 Procent, ja sogar noch höher gehen könne, wenn man die Kohlenschicht um 1 – 2 Fufs im Ofen tiefer hält, als bei ausschliefslicher Anwendung von Stückkohlen. Sehr förderlich ist der Anwendbarkeit der Staubkohlen die Einrichtung, dafs der Gasgenerator sich nach unten zu erweitert, wodurch das Hängenbleiben der Kohlen an den Wänden, wozu die Staubkohlen noch mehr als die Stückkohlen geneigt sind, verhütet wird.

Da wo man backende Steinkohlen zu verwenden hat, wird, da diese vorzugsweise zum Anhängen an den Ofenwänden geneigt sind, die Erweiterung der Generatoren nach unten noch beträchtlicher sein müssen als bei den hiesigen. Von den oberschlesischen Zinkhütten befinden sich jedoch nur wenige in diesem Falle, die meisten verwenden Sinter- und Sandkohlen, für welche die hier gewählte Construktion der Generatoren die passendste sein dürfte.

Da die Abänderungen, welche ein nach alter Art eingerichteter schlesischer Zinkdestillirofen behufs seiner Be-

nutzung als Gasflammenofen bedarf, sich nur auf die im unteren Theile desselben liegende Feuerungsvorrichtung beschränken, so sind dieselben häufig ausführbar, ohne einen Umbau des ganzen Ofens vornehmen zu dürfen. Allerdings bietet die unvermeidliche Verbreitung der unter dem Ofen liegenden Luftrösche einige Schwierigkeiten dar. Die gewöhnliche Breite dieser Röschen beträgt 5—6 Fufs. Da nun aber bei der neuen Methode der Röschenraum den Gasgenerator aufnehmen und dieser auf den beiden langen Seiten noch Arbeitsraum behalten mufs, so erfordert die Rösche eine Breite von mindestens 12 Fufs. Auf der Lidogniahütte ist es gröfstentheils gelungen, die Röschenverbreiterung vorzunehmen, ohne die auf Gasflammenfeuerung einzurichtenden Oefen vorher abtragen zu dürfen, vielmehr sind dieselben bis auf den Heerd, der vollständig erneuert werden mufste, beibehalten worden. Während des Umbaues der Rösche wurden die Umfassungsmauern des Ofens mit Brettern und Stützen abgefangen und die Vorsicht beobachtet, die Abtragungsarbeiten in der Rösche nur stückweise vorzunehmen und ihnen die Mauerarbeiten schnell folgen zu lassen. Der gute, theils aus Sandstein, theils aus Lehm bestehende Baugrund erleichterte dieses Verfahren; an Punkten, wo man schlechten Baugrund hat, wird es dagegen schwierig oder ganz unausführbar sein, die in Rede stehenden Veränderungen an den Oefen vorzunehmen, ohne sie von Grund aus zu erneuern.

Das zur Benutzung des Gasflammenofen-Princips beim Zinkhüttenbetriebe hier eingeschlagene im Vorstehenden beschriebene Verfahren bedarf zwar noch mancher Nachhülfe, z. B. in Bezug auf die Gas- und Rauchverbrennung, die noch nicht vollständig genug von statten geht, so wie auf die Feststellung der zweckmäfsigsten, den Gasgeneratoren zuzutheilenden Tiefe. In der Hauptsache sind die Versuche jedoch als beendigt zu betrachten und die dabei

erlangten Resultate von solcher Erheblichkeit, dafs ich es für gerechtfertigt halte, die vorstehenden Bemerkungen schon jetzt zu veröffentlichen und dadurch Veranlassung zur allgemeineren Einführung der Gasflammenfeuerung bei metallurgischen Processen, zunächst beim Zinkhüttenprocefs, so wie zur weiteren Forschung und somit zur schnelleren Vervollkommnung des dabei anzuwendenden Verfahrens zu geben.

II.

Notizen.

1.

Ueber das Vorkommen des Ozokerits auf dem Wettiner Steinkohlenreviere.

Von

Herrn Bergmeister Breslau.

Das Vorkommen des Ozokerits auf dem Wettiner Steinkohlenreviere beschränkt sich auf eine, im Neutzer Zuge, im Jahre 1848, bei der weiteren Abteufung des Burghofer Gesenks *) in 23¼ bis 24¾ Lachter Teufe desselben, getroffene Kluft und einige Nebenklüfte in demjenigen Sandsteine, welcher zwischen den die obersten Schichten des Steinkohlengebirges bildenden Muschelschiefern und dem im Hangenden des obersten Kohlenflötzes — sogenannten Oberflötzes — auftretenden Kalkstein seine Stelle einnimmt, nach oben mit thonigen Gesteinen, nach unten mit kalkigen Thongesteinen wechsellagert und sich durch grünlichgraue Farbe, feines Korn, thoniges Bindemittel und dadurch charakterisirt, dafs er nur wenig Glimmer führt. Ausnahmsweise schliefst hier der sonst von Zwischenlagen ganz freie Theil dieses Sandsteins eine geringmächtige Lage von rothbraunem thonigem Sandstein ein.

*) Die Zeichnung auf Taf. VII. stellt das Profil von dem unteren Theile des Burghofer Gesenkes dar.

Die Kluft beginnt in ½ Lachter Höhe über dieser braunrothen Sandsteinlage, durchsetzt dieselbe und schneidet auf der obersten Lage der kalkigen Thongesteine, in 1½ Lachter Höhe über dem Oberflötze, ab, sie streicht hor. 2,2 und ist unter 80 Grad gegen OSO. geneigt.

Die Wände der Kluft sind mit Kalkspath bekleidet, welcher stellenweis in Drusen frei auskrystallisirt und auf den der Mitte der Kluft zugekehrten Seiten gewöhnlich mit kleinen Krystallen von Schwefelkies — hexaëdrischem Eisenkies, Mohs — besetzt ist. Den übrigen Theil der Kluftausfüllung bildet der Ozokerit.

Die Kluft hat eine sehr ungleiche Mächtigkeit, indem sie sich bald bis zu ¼ Zoll aufthut, bald wieder bis auf ½ Zoll zusammenzieht. Dieser Umstand wirkt bei der lagerförmigen Textur und symmetrischen Anordnung der Ausfüllungsmasse auf die Vermehrung oder Verminderung der letzteren in der Art ein, daſs zunächst der Ozokerit, als ihr mittler Theil, davon betroffen wird. Während daher da, wo die Kluft ihre gröſste Mächtigkeit besitzt, die Ozokeritmasse eine Stärke von ½ Zoll erreicht, enthält die Kluft an den zusammengedrückten Stellen fast nur Kalkspath.

Die mit der Kluft parallel gehenden feinen Nebenklüfte zeigen dieselben Bestandtheile und dieselbe symmetrische Anordnung derselben von den Seiten nach der Mitte, wie die Hauptkluft. Stets ist bei ihnen der Kalkspath der vorwaltende Bestandtheil; nie fehlt derselbe in der Begleitung des Ozokerits.

Die Gebirgsschichten sind regelmäſsig gelagert, streichen hor. 4,2 und fallen mit 12 Grad gegen SSO. ein. Nirgends ist ein störender Einfluſs der Kluft auf den Schichtenbau wahrzunehmen. Eben so wenig zeigt sich eine Einwirkung derselben auf die Beschaffenheit des Nebengesteins. Der Sandstein ist in ihrer Nähe weder entfärbt, noch gebleicht und von ihren Bestandtheilen enthält derselbe nur Schwefelkies in kleinen Nieren. Die rothe Färbung der oben als Zwischenschicht des grünlichgrauen Sandsteins bezeichneten Sandsteinlage ist eine von der Kluft und von dem Ozokeritvorkommen ganz unabhängige Erscheinung.

Die Kohle des mit dem Gesenke durchteuften Oberflötzes an sich, mit Ausnahme der etwas schwefelkiesreicheren obersten Bank, der sogenannten Dach- oder First…

von sehr guter Beschaffenheit, — zeigt, wie fast überall in dieser Revierabtheilung, auf der Lagerstätte starke Ausströmungen brennbarer Gase. Dieses Verhalten läfst vermuthen, dafs auch der Ozokerit in ihr seinen Ursprung habe. Der Umstand, dafs im Gesenke eine Verbindung der Ozokeritkluft mit dem Kohlenflötze nicht nachgewiesen ist, spricht nicht dagegen, da eine Verbindung beider aufserhalb des Bereichs des Gesenks stattfinden kann.

Der Ozokerit von Wettin theilt das Vorkommen in der Nähe von Kohlenflötzen mit dem Ozokerit von Slanik in der Moldau, mit dem von Gresten unweit Gaming in Oesterreich und mit dem von Newkastle am Tyne, besitzt eine gelblichgrüne, theils ins Lauchgrüne, theils ins Oel- und Zeisiggrüne geneigte Farbe und ist so weich, dafs er sich zwischen den Fingern kneten läfst.

2.

Ueber die geognostischen Verhältnisse und den Metallreichthum eines Theils von Jowa, Wisconsin und Illinois.

Von

Herrn Hausmann.

Ein von dem Hrn. David Dale Owen schon im Juni 1844 erstatteter Bericht, der als Staatsschrift für die Mitglieder des Senates der vereinigten Staaten von Nordamerika gedruckt, nicht in den Buchhandel gekommen ist, gewährt ein mannichfaltiges Interesse. Nicht allein giebt er Aufschlufs über die geognostischen Verhältnisse eines bisher wenig bekannten Theils der vereinigten Staaten von Nordamerika, sondern man erhält dadurch auch die erste genauere Kunde von dem aufserordentlichen Metallreichthum, und namentlich von den Bleiglanzlagerstätten jener

Gegenden, welche an Ergiebigkeit die reichsten Bleierzniederlagen anderer Länder weit zu übertreffen scheinen. Zugleich giebt diese Schrift einen neuen ausgezeichneten Beweis, welchen Werth die Regierung der vereinigten Staaten auf geognostische Landeskenntnifs legt; so wie man auch daraus ersieht, in welcher eigenthümlichen und energischen Weise geognostische Landesuntersuchungen in Nordamerika ausgeführt werden.

Die Absicht der Regierung war, einen Plan zur baldigen Veräufserung der dem Staate gehörenden Mineral-Ländereien von Jowa, Wisconsin und dem nördlichen Illinois zu entwerfen, und veranstaltete deshalb eine Untersuchung darüber, welche Theile dieser Gegenden als Mineral-Ländereien, d. h. als solche, bei welchen das Vorhandensein von Mineralreichthümern in der Tiefe angenommen werden darf, anzusehen seien; wie hoch der Werth derselben für den Staat anzuschlagen, und auf welchen Ertrag für die künftigen Besitzer bei ihnen zu rechnen sei. Mit der Lösung dieser schwierigen Aufgabe wurde Dr. Owen, als Hauptagent für die Erforschung der Mineral-Ländereien der vereinigten Staaten beauftragt. Es wurde die möglichste Beschleunigung der Untersuchung von ihm verlangt, ihm aber frei gestellt, eine so grofse Anzahl von Gehülfen anzunehmen, als das Geschäft erfordern würde. Dr. Owen erhielt das Commissorium am 17ten August 1839, und noch vor Eintritt des Winters, der in jenen Gegenden gegen die Mitte des Novembers zu erfolgen pflegt, sollte die geognostisch-bergmännische und agronomische Untersuchung eines zum Theil ganz unbewohnten Landstrichs vollendet werden, der ungefähr 11000 engl. Quadratmeilen beträgt, mithin so grofs ist, als der ganze Staat von Maryland. Der erste Eindruck bei dem Empfange des Auftrages war, dafs es unmöglich sei, in so kurzer Zeit eine Untersuchung von solchem Umfange durchzuführen. Bei weiterer Ueberlegung fafste indessen Dr. Owen Muth dazu. Er begab sich nach St. Louis zur Anschaffung der nöthigen Bedürfnisse für die Expedition, nahm 139 Unteragenten und Gehülfen in seinen Dienst, unterrichtete solche in den elementaren Kenntnissen, welche die Ausführung seiner Instructionen erforderte, und organisirte 24 Untersuchungs-Corps, unter welche er den ganzen Landstrich vertheilte, und die er mit den betreffenden Auszügen der Vermessungs-Charten versah. Er

selbst fand sich während der Ausführung der Arbeiten an festgesetzten Tagen an bestimmten Punkten ein, um Anweisungen zu ertheilen, Berichte zu empfangen, die Untersuchungen zu controliren, und einige Nachforschungen anzustellen. Auf diese Weise ist der zu untersuchende Distrikt von ihm in schrägen Richtungon eilfmal durchkreuzt worden. Besondere Hülfe leistete Dr. John Locke von Cincinnati, der früher dem geologischen Corps von Ohio angehörte, und gegenwärtig Professor der Chemie am medicinischen Collegium von Ohio ist. Die kolossale, höchst mühevolle Arbeit wurde in der Zeit von 2 Monaten und 6 Tagen glücklich vollendet. Der Bericht über dieselbe mit seinen zahlreichen Anlagen erweckt die höchste Bewunderung; denn man sollte es nicht für möglich halten, in so kurzer Zeit einen so grofsen, zum Theil ganz unwirthlichen Landstrich in geologischer, bergmännischer und agronomischer Hinsicht genau durchforschen, und daneben noch eine grofse Anzahl von Barometermessungen, meteorologischen und magnetischen Beobachtungen, ja selbst Untersuchungen über merkwürdige Alterthümer, anstellen zu können.

Der untersuchte Distrikt liegt zu ziemlich gleichen Theilen an beiden Seiten des Mississippi, zwischen dem 41sten und 43sten Breitengrade, indem er an der Mündung des Rock-River beginnt, und sich von da 100 engl. Meilen gegen Norden bis zum Wisconsin-River erstreckt. Sämmtliche Gebirgsmassen dieser Gegend gehören zum Uebergangsgebirge, und zwar mit Ausnahme von wenigen Gliedern der Steinkohlenformation in dem südlichen Theile des Distriktes, zu der Abtheilung, welche in England neuerlich mit dem Namen des Silurischen Systems belegt worden, und in den vereinigten Staaten unter dem Namen des New-York-Systems bekannt ist. Mit Ausnahme einiger Lager in einer nördlich nahe angrenzenden Gegend sind die untersuchten Gebirgsmassen nach der Ansicht des Dr. Owen Glieder der Unterabtheilung des Silurischen Systems, welche in England gegenwärtig den Namen der Wenlock-Schichten führen. Die wichtigste Gebirgsart ist der sogenannte Klippenkalk (Clifflimestone), der den aufserordentlichen Mineralreichthum, namentlich die Lagerstätten von Blei-, Kupfer-, Eisen- und Zinkminern einschliefst. Er besteht gröfstentheils aus Dolomit, in welchem das Verhältnifs der kohlensauren Talkerde zum koh-

lensauren Kalke abändert, und aufserdem gewöhnlich geringe Mengen von Eisenoxyd und Kieselerde enthalten sind. Das Gestein ist auf frischem Bruche gewöhnlich von einer licht graulichgelben Farbe, die durch Verwitterung in das Bräunlich- oder Röthlichgelbe übergeht. Es hat meist eine beinahe krystallinische, mit Glanz verbundene Textur, und erlangt durch Einwirkung der Atmosphäre eine körnige, sandige Oberfläche, in welcher das bewaffnete Auge ein Aggregat rhomboëdrischer Krystalle erkennt. Zuweilen ist der Bruch eben oder muschelig. Das specifische Gewicht = 2,65 — 2,70. Diese Gebirgsart ist durch ihr Aeufseres, durch die grofse Neigung zur Bildung von Felsen, welche in Mauer-, Thurm- und Festungsartigen Gestalten sich an der Oberfläche erheben, sehr ausgezeichnet, und ertheilt dem übrigens monotonen Charakter der Gegenden Mannichfaltigkeit und pittoreske Schönheit. Auf die Entstehung der auffallenden Felsengestalten haben die starken verticalen Nebenabsonderungen der mächtigen Bänke des Gesteins Haupteinflufs. Auch trägt dazu besonders die Auswitterung der Concretionen von Hornstein (Chert), und anderen Kieselfossilien bei, welche in dem Dolomite zerstreut sind, wodurch an der Oberfläche zahlreiche Höhlungen von verschiedener Form und Gröfse entstehen.

Es lassen sich bei dem Klippenkalk drei Lagerfolgen unterscheiden: 1) die oberen oder Conchylien führenden Schichten, welche aus einem reinen, weifsen Kalkstein bestehen, und kalkige Petrefacten, namentlich Arten von Calymene, Atrypa, Delthyris, Bellerophon, Orthoceras, Favosites enthalten. 2) Die mittleren oder Corallen führenden Schichten, welche aus gelblichem Bitterkalke bestehen, welcher Lagen und Knoten von Hornstein enthält, die zuweilen so die Oberhand gewinnen, dafs die Gebirgsmasse in Quarzfels übergeht. Die Petrefacten sind gröfstentheils kieselig. Es findet sich besonders eine grofse Mannichfaltigkeit von Coralliten, darunter am häufigsten Catenipora escharoides. Aufserdem kommen Kerne von wahrscheinlich mehren Arten der Gattung Pentamerus vor. Die Stratification ist gewöhnlich deutlich. Diese Lagerfolge enthält viel Kalkspath und gute Eisenminern, aber wenig Blei. 3) Die unteren oder Blei führenden Schichten. Ein gelblicher Bitterkalk von mehr sandigem Ansehen als der Corallen führende. Hornstein kommt seltener darin vor. Die Petrefacten, meist nur Kerne, von derselben [illegible]

wie das Muttergestein. Es finden sich Arten von Lingula, Atrypa, Orthis, Delthyris, Strophomena, Trochus, Pleurotomaria, Euomphalus, Bellerophon, Orthoceras, Cyathophyllum. Die Stratification unvollkommen, mit zahlreichen verticalen Nebenabsonderungen. Reiche Lagerstätten von Blei- und Zinkminern, und in den unteren Schichten auch von Kupfererzen, die von Schwefelkies und Eisenoxyd begleitet sind.

In Jowa und Wisconsin wird der Klippenkalk von einem blauen, Versteinerungen führenden Kalkstein unterteuft. Darunter liegen abwechselnde Massen von rothen und weifsen Sandsteinen und von Bitterkalken. Die tiefsten Lagen bestehen aus rothem und weifsem Sandstein.

Die Bleiregion befindet sich hauptsächlich in Wisconsin; kleinere Theile derselben liegen in Jowa, an der westlichen Seite des Mississippi, und in der nordwestlichen Ecke von Illinois. Sie nimmt ein Areal von 2880 Quadratmeilen ein, indem sie um $\frac{1}{8}$ gröfser ist, als der Staat von Delaware. Die gröfste Länge der Bleiregion beträgt von Osten nach Westen 87 Meilen, und ihre gröfste Breite von Norden nach Süden 54 Meilen. Sie ist im Ganzen reich an Wasser, und sämmtliche Gewässer gehören zum Flufsgebiete des Mississippi. Die höchsten Punkte in dieser Gegend sind die im Norden derselben gelegenen Gipfel der Blue-Mounds, zwei konische Berge, welche aus quarzfelsartigem Gestein bestehen, und eine Höhe von 1000 Fufs über dem Wisconsin-River erreichen. Die Platte-Mounds, ebenfalls von konischer Form, sind etwa 600 Fufs hoch, und befinden sich beinahe in der Mitte der Bleiregion.

Die Bleierze kommen theils auf Gängen oder Kluftausfüllungen in dem Klippenkalke, theils in dem lockeren Boden vor, der diese Gebirgsart deckt. Die Gänge oder Kluftausfüllungen ändern von geringster Stärke, bis zu einer Mächtigkeit von 30 und selbst von 50 Fufs ab. Die gewöhnlichste Mächtigkeit, in welcher das derbe Erz sich findet, beträgt 1 — 4 Zoll. Viele Gänge setzen in eine bedeutende, für jetzt noch unbekannte Tiefe nieder. Die bauwürdigen Gänge streichen gewöhnlich von Osten nach Westen, mit geringer Abweichung gegen Süden und Norden; selten von Nordost gegen Südwest. Westwärts vom Mississippi sind die von Norden nach Süden streichenden Gänge gewöhnlich sehr schmal; östlich von jenem Strome

haben sich dagegen Gänge von dieser Richtung gefunden, welche eben so bauwürdig sind, als die von Osten nach Westen streichenden. Das Fallen der Gänge ist selten regelmäfsig. Derselbe Gang kann bis zu einer gewissen Tiefe eine Neigung von 45° haben, dann vertical niedersetzen, darauf in horizontaler Lage den Schichtungsabsonderungen folgen, und später wieder die senkrechte Richtung annehmen. In der Regel füllt das Erz nicht die ganze Weite der Kluft aus, sondern es pflegt von Thon eingeschlossen zu sein. Aufserdem wird das Erz häufig von Kalkspath begleitet, der als die eigentliche Gangart zu betrachten. Das Erz ist beinahe durchgehends reiner, kein Silber enthaltender Bleiglanz. Nur an wenigen Orten hat sich in Verbindung mit ihm Bleispath gefunden. Das Erz kommt auf den Gängen in Stücken von der Gröfse einer Erbse, bis zu Massen von 1000 Pfund und darüber an Gewicht eingewachsen vor. Der Thon, von welchem es umgeben wird, ist gewöhnlich eisenhaltig; zuweilen durch einen Mangangehalt schwarz gefärbt. Dann und wann liegt das Erz in einer sandigen, durch Verwitterung des Gesteins gebildeten Masse. Stücke vom Gebirgsgestein kommen manchmal in der Gangmasse vor. Die Gänge gehen sehr oft nicht zu Tage aus, sondern werden häufig von einer mächtigen, festen Gesteinsmasse bedeckt. Zuweilen endigen sie nach oben mit einer engen, offenen Kluft. Auffallend ist es, dafs, wiewohl das Erz auf den Gängen nie mit dem Nebengestein verwachsen vorkommt, es sich in dem darüber liegenden Dachgestein nicht selten eingewachsen findet. Anzeigen für das Vorhandensein von Bleierzgängen bietet die rothe Färbung des Bodens dar, welche von dem eisenhaltigen Thone herrührt, der die Erze begleitet; ganz besonders aber das Vorkommen von kleinen, losen Erzstücken (gravel Mineral) in dem lockeren Boden.

Ich kann bei dieser Gelegenheit nicht unterlassen, die Aufmerksamkeit auf eine Analogie zu lenken, welche zwischen den beschriebenen reichen Bleierzlagerstätten am Mississippi und denen im südlichen Spanien, namentlich an der Sierra de Gador in den Alpujarras Statt findet. Hier bricht ein silberarmer Bleiglanz ebenfalls im älteren Uebergangsgebirge; das Muttergestein ist, wie am Mississippi, Dolomit, und wie hier, so pflegt auch dort das Erz von einem eisenhaltigen, gelbrothen Thon begleitet

zu sein. Eine Verschiedenheit des Vorkommens zeigt sich nur in der Hinsicht, dafs der Bleiglanz in den Alpujaras seltener gangförmig, mehr in Nestern und Putzen sich findet, die zuweilen zu Lagern sich erweitern. (Vergl. Ueber das Gebirgssystem der Sierra Nevada, in den Abhandl. der Königl. Gesellsch. der Wissenschaften zu Gött. Bd. I. S. 274—279).

Die Erzlagerstätten am Mississippi werden gewöhnlich durch Schächte aufgeschlossen. Seltener gestatten die Beschaffenheiten der Oberfläche die Treibung von Stöllen. Die Schächte pflegen eine unregelmäfsige, dem Cylindrischen mehr und weniger genäherte Form von 4—5 Fufs im Durchmesser zu haben. Zuweilen ist das Gestein so gebrech, dafs es sich mit dem Spitzhammer, oder mit Schlägel und Eisen bearbeiten läfst; oft mufs aber Bohren und Schiefsen angewandt werden. Das Anfahren geschieht am Seil, selten bedient man sich der Fahrten. Die Schächte der Bleiregion haben eine Tiefe von 50, 100, 150 Fufs. Gewöhnlich werden die Gruben verlassen, sobald sie sich mit Wasser füllen, wenn nicht etwa die Beschaffenheit der Oberfläche es gestattet, einen Wasserstollen zu treiben.

Der Procefs der Reduction der Bleierze ist in neuerer Zeit sehr verbessert worden. Statt der alten Oefen (log-and-ash-furnaces), bei welchen sehr viel Holz verbraucht wurde, hat man Cupolo-, Gebläse- und Reverberir-Oefen eingeführt, die verhältnifsmäfsig wenig Brennmaterial erfordern, welches bei der Armuth der dortigen Gegenden an Holz und dem Mangel von Steinkohlen eine wichtige Ersparung ist. Nach den von den Schmelzern erhaltenen Nachrichten sind im Jahre 1839 in Jowa, Wisconsin, und im nordwestlichen Theil von Illinois mit 34 Oefen, 24764400 Pfd. Blei producirt. Es fehlen indessen von mindestens zwölf Schmelzern, deren Oefen im vollen Betriebe waren, die Nachweisungen. Durchschnittlich wird man annehmen dürfen, dafs von jedem ½ Million Pfd. Blei im Jahr ausgebracht worden, wonach die ganze Bleiproduction in jenen Gegenden im Jahr 1839 auf etwa 30 Millionen Pfund anzuschlagen ist. Die ganze jährliche Bleiproduction in Europa beträgt etwa 131700000 Pfd., wovon Grofsbritanien allein ungefähr ¾ liefert, indem nach den in den Records of mining von John Taylor mitgetheilten Nachrichten, im J. 1828 in Grofsbritanien und Ireland 98700000 Pfd. producirt wurden. Hieraus ergiebt sich, dafs die Bleipro-

duction in den bezeichneten Theilen der nordamerikanischen Freistaaten gegenwärtig beinahe der Bleigewinnung in ganz Europa mit Ausnahme von Grofsbritanien gleich kommt, und ungefähr $\frac{1}{3}$ der Production im letzteren Reiche beträgt. Und diese bedeutende Gewinnung hat bisher unter den ungünstigsten Verhältnissen, in einem uncultivirten Landstrich, und bei einem höchst unvollkommenen und unregelmäfsigen Betriebe der Gruben und Schmelzwerke Statt gefunden. Man kann annehmen, dafs in dem obigen Distrikte gegenwärtig etwa 3000 Bergleute wohnen, von denen jedoch nur etwa 2000 productiv beschäftigt sind, und im Jahr nur ungefähr 130 Tage arbeiten. Es würden aber nach den angestellten Untersuchungen wohl an 10000 Bergleute eine vortheilhafte Beschaftigung bei dem Bleibergbau finden, und jährlich etwa 150 Millionen Pfund Blei, mithin weit mehr produciren können, als die ganze Bleigewinnung von Europa mit Einschlufs von Grofsbritannien beträgt. Wenn sich auf diese Weise in jenem Theile von Nordamerika ein weites und viel versprechendes Feld fur bergmännische Speculation eröffnet, so wird daraus leider zugleich eine grofse Gefahr fur den Betrieb der europäischen Bleibergwerke, und vornehmlich fur den Harzer Bergbau entspringen, daher die hier mitgetheilten Notizen gewifs ernstliche Beachtung und Berucksichtigung verdienen.

Auch der Kupferreichthum kann fur des Wisconsin-Territorium von grofser Bedeutung werden. Die Kupfererze gehören in diesem Distrikte derselben geognostischen Formation an, als die Bleierze, indem sie ebenfalls in Gangen oder Spaltenausfullungen im Klippenkalk vorkommen. Sie bestehen hauptsachlich in Malachit. Im J. 1838 wurden aus der Gegend von Mineral-Point 50000 Pfd. Kupfererz nach England verschifft, woraus man uber 20 Procent Kupfer gewonnen hat.

Zinkerze kommen sowohl in Jowa als auch in Wisconsin gewohnlich in Begleitung von Bleierzen vor. Es findet sich besonders Galmei von ochrigem, erdigem Ansehen, und oft der zelligen Knochensubstanz ähnlich, daher die Bergleute ihm den Namen „dry bones" gegeben haben. Auch bricht Zinkblende haufig in den Gruben von Wisconsin. Bis jetzt hat man der Gewinnung des Zinkes wenig Aufmerksamkeit geschenkt, und Tausende von Tonnen von Galmei liegen ungenutzt auf den Halden. Zeither sind grofse Quantitaten von Kupfer und Zink von Europa

in die vereinigten Staaten eingeführt, um die immer wachsende Nachfrage nach Messing zu befriedigen. Es ist aber wohl nicht unwahrscheinlich, dafs künftig die Gewinnung von Kupfer und Zink hinreichen wird, um das den vereinigten Staaten nöthige Messing aus eigenem Material darzustellen.

Eisenminorn finden sich in dem angegebenen Distrikte von ausgezeichneter Güte und in aufserordentlicher Menge. In einigen Gegenden ist die ganze Oberfläche mit Stücken von Eisenstein übersäet. Vorzüglich kommt Brauneisenstein vor, dessen Eisengehalt 40—60 Proc. beträgt. Noch sind indessen die Eisensteinlagerstätten durch Bergbau nicht aufgeschlossen. Aus den von Dr. Locke angestellten magnetischen Beobachtungen schliefst derselbe auf das Vorhandensein einer aufserordentlich grofsen Eisenmasse in der Tiefe, in der Gegend des Wapsinecon-Flusses.

Für die künftige Metallproduction, zumal für die Gewinnung des Kupfers und Eisens, ist die Nähe des grofsen Kohlenfeldes von Illinois, dessen nordwestlicher Rand sich bis in den oben bezeichneten Distrikt erstreckt, von besonderer Wichtigkeit. In der Landzunge, welche in der Gabel zwischen dem Rock-River und dem Mississippi gelegen ist, haben sich mehre Kohlenflötze gefunden, von welchen eines 5 — 6 Fufs mächtig ist, und gute Kohlen führt. Einige Städte in der Nähe der südlichen Grenze des metallreichen Distriktes scheinen dazu bestimmt zu sein, das Swansea von Wisconsin zu werden, und die gehaltigen Produkte der Bergwerke in den nördlichen und nordwestlichen Prärien zu empfangen, um sie in zahlreichen Schmelzöfen zu Gute zu machen.

Aufser den interessanten geognostischen und bergmännischen Bemerkungen, enthält obiger Bericht auch lehrreiche Mittheilungen über mehre andere, den bezeichneten Landstrich betreffende Gegenstände. Zu den Aufgaben der Instruction gehörte die Anstellung von Untersuchungen über den Werth und die Fruchtbarkeit des Bodens. Es sind daher von dem Verfasser des Berichts sorgfältige Analysen von 15 Bodenarten aus verschiedenen Gegenden in Jowa und Wisconsin angestellt worden, welche das Resultat ergeben haben, dafs die Bergwerksdistrikte des nordwestlichen Amerika eben so gute Aussichten für die Landwirthschaft als für den Bergbau darbieten, indem der Boden keinesweges wie in so manchen anderen Bergwerks-

gegenden, steril, sondern überaus fruchtbar ist. Nach einer vom Professor Hitchcock angestellten Untersuchung des Bodens von Massachusetts enthält derselbe durchschnittlich

auflösliche organische Substanz . . . . 3,90 Proc.
unauflösliche organische Substanz . . . 3,70 -
das specifische Gewicht durchschnittlich = 2,44 -

wogegen nach den Untersuchungen des Dr. Owen der Boden von Jowa und Wisconsin durchschnittlich enthält:

auflösliche organische Substanz . . . . 4,80 Proc.
unauflösliche organische Substanz . . . 5,13 -
das specifische Gewicht durchschnittlich = 1,84 -

Der Gehalt an organischer Substanz ist mithin in dem Boden von Jowa und Wisconsin beinahe um [illegible] grösser, als in dem Boden von Massachusetts, womit das geringere specifische Gewicht des ersteren zusammenhängt. Eine auffallende Eigenschaft des Bodens von Jowa und Wisconsin ist die beinahe gänzliche Abwesenheit von Thon, und das grosse Verhältniss der Kieselerde. Diese befindet sich indessen darin nicht in der gewöhnlichen Form von Quarzsand, sondern als ein feines, ganz unfühlbares Pulver, in welchem durch Behandlung mit Säuren nur 3 Procent Thonerde aufgefunden wurden. Der Verfasser glaubt, dass der schwarze, lose, humose Boden jenes Landstriches sich ganz besonders für die Cultur von Runkelrüben zur Zuckerfabrication eignen würde. Die Untersuchung hat ergeben, dass das Land in dem Dubuque-Distrikt von Jowa aus [illegible] Prairie und [illegible] Wald besteht, der einen schwachen Eichenbestand hat. Im Mineral-Point-District von Wisconsin besteht das Land dagegen aus etwa [illegible] Prairie und [illegible] mit Eichen schwach bestandenem Walde.

In dem Berichte über die magnetischen Beobachtungen wird darauf aufmerksam gemacht, wie dieselben zur Aufsuchung von Eisenminern benutzt werden können. Versuche über Inclination und Intensität, welche in 100 Fuss Tiefe, mitten in einem Bleierzgange angestellt wurden, gaben dieselben Resultate, wie die Beobachtungen über Tage, obgleich der Bleiglanz von Eisenoxydhydrat begleitet war.

Für den Alterthumsforscher sind die dem Berichte beigefügten genauen Nachrichten und Abbildungen von Erdwerken im Territorium von Wisconsin von besonderem Interesse, die von Richard C. Taylor im 34 Bande von Silliman's Journal zuerst beschrieben worden. Sie beste-

hen in kolossalen, von Dr. Owen zum Theil genau ausgemessenen, durch Erdaufwürfe gebildeten Reliefs, welche auf eine rohe Weise Thiere darstellen.

Die dem Berichte beigefügten zahlreichen Tafeln erhöhen den Werth desselben bedeutend, indem sie geognostische Charten und Durchschnitte der untersuchten Gegenden, Zeichnungen merkwürdiger Felsenformen, Darstellungen des Innern der Gruben, Abbildungen von Petrefacten, Skizzen von den Alterthümern enthalten.

3.

Ueber die Steinkohlenformation in der Provinz Leon.

Von

Herrn Hausmann.

Es ist erfreulich, dafs die grofsen Schätze des Mineralreichs, womit die Natur Spanien ausgestattet hat, von welchen aber viele bisher unbenutzt geblieben sind, allmälig mehr aufgesucht und zum Vortheile des Landes zu Tage gefördert werden. Wie nun in neuerer Zeit der spanische Bergbau sich mehr gehoben hat, so ist auch die geognostische Landeskenntnifs fortgeschritten, woraus neben dem wissenschaftlichen Gewinne für Spanien noch gar manche, bis jetzt kaum geahnete materielle Vortheile erwachsen werden. Erst neuerlich ist man aufmerksamer darauf geworden, welchen Reichthum an Steinkohlen Spanien in mehren Gegenden besitzt. Das Vorkommen derselben in Asturien war am Längsten bekannt; aber erst jetzt beginnt in dieser Provinz die Ausbeutung jenes aufserordentlichen Schatzes allgemeiner zu werden. Dafs in der benachbarten Provinz Leon, südlich von der hohen Gebirgskette, welche sie von Asturien scheidet, ebenfalls ein

bedeutendes Steinkohlengebirge sich ausbreitet, in dessen Nähe zugleich ein unerschöpflicher Reichthum von Eisenminern sich findet, war früher ganz unbeachtet geblieben. Zur Gewinnung und Zugutemachung dieser unterirdischen Schätze hat sich im Jahre 1845 eine Gesellschaft unter dem Namen Palentina-Leonesa constituirt. Von dieser ist Hr. de Prado mit der geognostischen Untersuchung und Aufnahme jener Gegend beauftragt worden.

Die Gegend, in welcher das Steinkohlengebirge der Provinz Leon sich ausbreitet, wird von dem Esla, einem an der cantabrischen Gebirgskette entspringenden Nebenflusse des Duero, in der Hauptrichtung von Norden nach Süden, durchschnitten. Die Steinkohlenformation, welche sich höchstens 400 Varas (ungefähr 1000 Pariser Fuſs) über jenen Fluſs erhebt, hat ihre Haupterstreckung von Osten nach Westen, und ihre gröſste Längenausdehnung an der rechten Seite des Esla, indem sie sich von Fuentes am östlichen Ende, über Sabero, Saelices, Ollero, Sotillo, Llama, Veneros, bis Las Bodas an der westlichen Gränze ausbreitet. In den mittleren Theilen hat das Steinkohlengebirge die gröſste Breitenausdehnung. An beiden Enden keilt es sich allmälig aus. Uebrigens sind die nördlichen und südlichen Gränzen ziemlich unregelmäſsig, mit vielen Aus- und Einbiegungen. Gegen Norden wie gegen Süden wird es von höherem Uebergangsgebirge eingeschlossen. An dieses lehnen sich am südlichen Abfalle mit wenigen Unterbrechungen Kreideflötze, welche sich auch westlich um das Uebergangsgebirge ziehen, und einen nicht unbedeutenden Raum zwischen der nördlichen Uebergangsgebirgskette und dem Steinkohlengebirge einnehmen. Auſser diesen Formationen treten im Bereiche des nördlichen Uebergangsgebirges, zu beiden Seiten des Esla, plutonische Massen, jedoch in keiner bedeutenden Ausdehnung, auf. Am Fuſse der südlichen Uebergangsgebirgskette breiten sich in einigen Gegenden Geröll- und Nagelfluemassen aus.

Die Hauptgebirgsarten der Steinkohlenformation bestehen aus Thonschiefer, aus schwarzem, grauem, oder röthlichem Schieferthon, und verschiedenen Abänderungen von quarzigem Sandstein, unter welchen besonders eine zellige Varietät sich auszeichnet. Die im Ganzen von Osten nach Westen streichenden Schichten stehen theils auf dem Kopfe, theils sind sie unter Winkeln zwischen 45° und 9[illegible]

gegen Süden geneigt. Es finden sich häufig Pflanzenabdrücke von den Gattungen Calamites, Sigillaria, Lepidodendron, Lycopodites u. a. Auch wurden einige Conchylienreste bemerkt. Die Anzahl der Kohlenflötze ist bedeutend, wenn gleich nicht in der ganzen Verbreitung der Formation bauwürdige Flötze sich finden. Sie sind sehr verschieden, sowohl in Ansehung der Mächtigkeit und der Ausdauer im Streichen, als auch hinsichtlich der Beschaffenheit und Güte der Kohlen. Die Mächtigkeit von einigen Flötzen ist sehr bedeutend, indem sie 50, 60, ja wohl 100 Fufs erreicht. Gewöhnlich sind die Kohlen in der Nähe des älteren Gebirges von schlechterer Qualität, als in gröfserer Entfernung davon.

Das an der Südseite der Steinkohlenformation sich erhebende Uebergangsgebirge enthält an seinem südlichen Abfalle einen dichten, schwarzen, von vielen weifsen Kalkspathtrümmern durchsetzten Kalkstein, der mit einem grauen oder schwarzen, hin und wieder Glimmer enthaltenden, und mit Säuren brausenden Thonschiefer wechselt. In dem Kalkstein sind keine Petrefacten enthalten; im Schiefer finden sich Spuren von Pflanzen. In dem übrigen Theile der südlichen Gebirgskette herrscht ein grauer, zuweilen weifser, oder röthlicher Kalkstein vor, der von einem gelblichgrauen Thonschiefer oder Kalkthonschiefer, und einem weifsen, grauen, oder röthlichen Sandstein begleitet wird. In diesen Gebirgsarten finden sich viele Petrefacten aus den Abtheilungen der Brachiopoden, Crinoideen und Corallenpolypen. Das allgemeine Streichen der Gebirgsschichten in der südlichen Kette ist von Osten nach Westen. Obgleich das Fallen abändert, so ist es doch immer sehr steil und gewöhnlich gegen Süden gerichtet. An einigen Punkten zeigt sich ein nördliches Einfallen, und auch eine fächerförmige Schichtenstellung.

Dieselben Felsarten, welche in der südlichen Gebirgskette vorherrschend sind, setzen auch den gröfseren Theil der im Norden der Steinkohlenformation sich erhebenden Kette zusammen. Hier hat aber der Sandstein, der dort weniger entwickelt ist, eine grofse Ausbreitung. Versteinerungen sind darin sparsam. Der Kalkstein, welcher zugleich vorkommt, zeichnet sich durch viele Höhlen aus. In einigen Theilen des nördlichen Uebergangsgebirges, namentlich in der Sierra de las Cuestas, findet sich ein harter Sandstein, der in dichten Quarzfels übergeht. In

seiner Begleitung fehlt der Kalkstein, indem nur ein ziemlich harter Thonschiefer zugleich vorkommt, der eine dunkele oder grünliche Färbung hat, und nicht mit Säuren braust. Petrefacten finden sich in diesen Gebirgsmassen nicht. Streichen und Fallen der Schichten stimmt im Allgemeinen in der nördlichen Gebirgskette mit dem in der südlichen überein. Nur die Sierra de las Cuestas macht eine Ausnahme, indem hier das Streichen von Nordost gegen Südwest, und das Einfallen der Schichten unter 40° — 45° gegen Nordwest gerichtet ist.

Nach den Untersuchungen des Hrn. de P. leidet es wohl keinen Zweifel, dafs die Petrefacten führenden Uebergangsgebirgsmassen, welche die leonesische Steinkohlenformation begranzen, zu der Abtheilung gehören, welche in England mit dem Namen des devonischen Systems belegt wird. Ob die Gebirgsmassen, woraus die Sierra de las Cuestas besteht, mit den übrigen von gleichem Alter, oder vielleicht zum silurischen Systeme zu zählen sein mögen, ist bei dem Mangel an Petrefacten nicht wohl auszumachen; doch hält Hr. de P. nach den petrographischen Beschaffenheiten der Gesteine das Letztere nicht für unwahrscheinlich.

Die Art und Weise, wie die aufgerichteten Schichten der leonesischen Steinkohlenformation zwischen dem Uebergangsgebirge mit ebenfalls aufgerichteter Schichtenstellung eingeklemmt sind, ist überaus merkwürdig, und erinnert an das analoge Verhalten des Steinkohlengebildes am westlichen Rande des Schwarzwaldes zwischen Offenburg und Lahr, zu den dasselbe einschliefsenden Gneusmassen. (Vergl. Geologische Bemerkungen über die Gegend von Baden bei Rastadt, in den Abhandl. d. königl. Gesellschaft d. W. zu Göttingen. II. S. 1** ff.) Wie man hier bei oberflächlicher Betrachtung verleitet werden konnte, das Steinkohlengebilde für eine dem Gneuse eingelagerte Masse anzusprechen, so würde man vielleicht auch geneigt seyn, die Steinkohlenformation am Esla für ein Glied des sie einschliefsenden Uebergangsgebirges zu halten, wenn nicht die sehr abweichende Natur ihrer Schichten, und der darin sich findenden, für das eigentliche Steinkohlengebirge charakteristischen Petrefacten, dagegen sprächen. Auch bei diesem Steinkohlengebilde wird man annehmen müssen, dafs seine Ablagerung erfolgte, als die Schichten des begränzenden älteren Gebirges noch nicht in ihre gegen-

wärtige Stellung versetzt waren, und dafs die Aufrichtung der Schichten des Uebergangsgebirges und der Steinkohlenformation gleichzeitig geschah. Ueber die muthmafsliche Ursache dieser Aufrichtung giebt die bezeichnete Gegend keinen Aufschlufs. Wenn man in vielen anderen Fällen das Emporsteigen plutonischer Massen mit Wahrscheinlichkeit für den Hebel ansprechen darf, welcher die Veränderung der Schichtenlage bewirkte, so scheint dort die Art des Vorkommens unbedeutender plutonischer Gebilde, welche nach der Angabe des Hrn. de P. zum Diorit gehören dürften, zu einer solchen Annahme nicht zu berechtigen.

Ein aufserordentlicher Reichthum von Eisenstein findet sich in dem Gebirge, welches die Steinkohlenformation nördlich begränzt, besonders in dem Theile, der entschieden zum devonischen Systeme gehört, aber auch in den vielleicht zum silurischen Systeme zu zählenden Massen. Das Eisen kommt als Oxyd und Oxydhydrat vor, und erscheint sowohl im Sandstein, als auch im Kalkstein. Lager dieser Gebirgsarten sind davon hin und wieder in meilenweiten Erstreckungen, und in einer Mächtigkeit von 40, 60, 80, ja wohl bis zu 100 Varas durchdrungen. Der Sandstein enthält oft 20, 30, 40 Procent Eisen und noch darüber. Der Kalkstein pflegt dagegen ärmer zu sein, bietet aber in der Verbindung mit Eisenoxyd einen vortrefflichen Zuschlag bei dem Eisenschmelzen dar. Auf solche Weise besitzt die Gegend am Esla einen unerschöpflichen Schatz von Eisen, der um so leichter zu Gute zu machen ist, da ein aufserordentlicher Vorrath von Steinkohlen in der Nähe sich befindet. Hr. de P. ist der Meinung, dafs das Eisenoxyd sich nicht zugleich mit den Sandstein- und Kalksteinmassen, worin es vorhanden ist, abgelagert habe, sondern dafs es später in Folge plutonischer Wirkungen eingedrungen sei; welcher Ansicht ich um so lieber beipflichte, als ich durch Beobachtungen über ähnliche Eisensteinlagerstätten in deutschen Gebirgen, zu derselben Annahme geführt worden bin. (Vergl. u. a.: Ueber die Bildung des Harzgebirges, in d. Abhandl. d. Königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Gött. I. S. 375, 412, 425.)

Die Kreideformation, welche in mehren Theilen von Spanien in bedeutender Verbreitung vorkommt, stellt sich in den Gegenden am Esla in verschiedenen Gliedern dar.

Zu den untersten Ablagerungen haben nach den Untersuchungen des Hrn. de P. zerstörte Granitmassen das Material dargeboten. Sie bestehen aus mehr und weniger lockeren Conglomeraten und Sandsteinen, deren Bindemittel Kaolin ist. Dieses findet sich zum Theil so rein, dafs es zur Porzellanfabrication tauglich ist; es kommt aber auch grau, roth oder gelblich gefärbt vor, und ist dann dem bunten Keupermergel ähnlich. Unmittelbar auf diesen Massen ruhen Schichten eines groben Kalksteins, welche mit gewöhnlichem Sandstein abwechseln. Es finden sich in diesen Flötzen mannigfaltige, für die Kreideformation charakteristische Petrefacten, namentlich Hippuriten und andere Rudisten, Echiniten und mancherlei ein- und zweischaalige Conchylien. Belemniten und Ammoniten wurden jedoch nicht beobachtet.

Den Beschlufs der Reihenfolge der Formationen in der bezeichneten Gegend bilden horizontal abgelagerte Massen von losen Geröllen und Nagelflue. Es ist dabei auffallend, dafs unter den Geröllen, welche hauptsächlich aus harten Sandsteinen, mitunter auch aus Amphibolgesteinen und sandigem Eisenstein bestehen, Kalksteine fast gar nicht angetroffen werden, obgleich diese in dem benachbarten Gebirge sehr verbreitet sind.

4.
Bemerkungen über Arsenige Säure, Realgar und Rauschgelb.

Von

Herrn Hausmann.

Bekanntlich stellt sich die Arsenige Säure sowohl krystallinisch als auch amorph dar. Diese momentanen Zustände unterscheiden sich nicht blofs durch das verschiedene äufsere Ansehen und die abweichenden physika-

schen Merkmale, sondern auch durch ein verschiedenes chemisches Verhalten, namentlich in Ansehung der Lösbarkeit im Wasser. Die amorphe Arsenige Säure ist im frischen Zustande ein vollkommenes Glas, ausgezeichnet durch muschligen Bruch, Glasglanz und Durchsichtigkeit; und wie gewöhnlich zwischen amorphen und krystallinischen Modificationen einer Substanz Differenzen im specifischen Gewichte und in der Härte sich bemerklich machen, so werden solche auch bei der Arsenigen Säure wahrgenommen. Karsten, der besonders genaue Untersuchungen über das eigenthümliche Gewicht einer bedeutenden Anzahl von einfachen Körpern und Verbindungen angestellt hat, bestimmte das specifische Gewicht des durch Sublimation erhaltenen, reinen Arsenikglases zu 3,7026, wogegen er das eigenthümliche Gewicht der durch Digestion des Arseniks mit Salpetersäure und Auswaschen mit Wasser dargestellten Arsenigen Säure, 3,7202 fand *). Ein gröfserer Unterschied zeigt sich in Ansehung der Härtegrade; denn während die Härte des frischen Arsenikglases der des Kalkspaths gleichkommt, und dieselbe wohl noch etwas übertrifft, erhebt sich dagegen die Härte der krystallinischen Arsenigen Säure in ausgebildeten Krystallen kaum über die des Gypsspathes, und erreicht in anderen Varietäten oft nur einen zwischen Steinsalz und Gypsspath liegenden Grad.

Die Arsenige Säure findet sich zuweilen in der Natur. Wenn sie früher hin und wieder mit dem ihr sehr ähnlichen Pharmakolithe verwechselt wurde, so haben sich später, nachdem sie in den Mineralogieen genauer von letzterer Substanz unterschieden und oft mit dem Namen Arsenikblüthe bezeichnet worden, dadurch Irrthümer in ihre Charakteristik geschlichen, dafs man die Eigenschaften der krystallinischen und amorphen Arsenigen Säure nicht unterschied Hieraus erklären sich namentlich die widersprechenden Angaben des specifischen Gewichts und der Härte, die sich selbst noch in den neuesten Mineralogieen finden. v. Kobell giebt in den Grundzügen der Mineralogie von 1838 die Härte der Arsenigen Säure zu 3,5 an, welches der gröfsten Härte des Arsenikglases entspricht. Die neueste Bearbeitung des physiographischen

*) Neues Jahrbuch der Chemie und Physik v. Schweigger-Seidel. Bd. V. S. 418.

Theils der Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreichs von Mohs durch Zippe v. J. 1839 enthält die von Roger und Dumas herrührende Angabe des specifischen Gewichts = 3,698, welche sich auf das durchsichtige Arsenikglas bezieht, wogegen die Angabe der Härte = 1,5 auf die weicheren Abänderungen der krystallinischen Arsenigen Säure paſst. Die Bestimmungen sind in mehre neuere Mineralogieen übergegangen. Breithaupt setzt in seinem Handbuche der Mineralogie vom Jahre 1841 die Härte zu 3 bis 4 an, welches der Härte von 2,5—3 bei Mohs entspricht, und sowohl auf die härteste Abänderung der krystallinischen, als auch auf die amorphe Arsenige Säure paſst. Die von ihm angeführte Angabe des specifischen Gewichts bezieht sich dagegen nur auf letztere. Fuchs legt in der Naturgeschichte des Mineralreichs von 1842 der Arsenigen Säure Kalkspathhärte bei, welche die des Arsenikglases ist, aber von der krystallinischen Säure nicht erreicht wird. Haidinger giebt in dem Handbuche der bestimmenden Mineralogie v. J. 1843 die Härte zu 1,5 an, und bestimmt die Gränzen des specifischen Gewichts zu 3,6 — 3,8, in welche die eigenthümlichen Gewichte sowohl der krystallinischen, als auch der amorphen Arsenigen Säure fallen. Ich muſs bekennen, daſs auch in der neuen Ausgabe meiner Mineralogie, bei der Charakteristik der Arsenikblüthe, der wesentliche Unterschied der krystallinischen und amorphen Arsenigen Säure nicht berücksichtigt worden.

Die Arsenikblüthe, welche in der Natur gewöhnlich als ein secundäres Gebilde auf Gängen vorkommt, welche Arsenik und Arsenikalische Erze führen, gehört in ihren mehrsten Abänderungen zur krystallinischen Arsenigen Säure; denn wenn gleich rein ausgebildete Krystalle äuſserst selten gefunden werden, so ist doch in dem blättrigen, strahligen und haarförmigen Vorkommen die krystallinische Natur mehr und weniger deutlich zu erkennen. Nur die schlackige Varietät, welche in der oberen Firste der Grube Katharina Neufang zu St. Andreasberg sich gefunden hat *), und vielleicht auch einige an anderen Orten sich findende stalaktitische Abänderungen, dürften wohl zur amorphen Arsenigen Säure gehören. Diese wird, etwa

*) S. meine norddeutschen Beiträge zur Berg- und Hüttenkunde IV. (1840) S. 85.

unter dem Namen Arsenikglas, künftig im Systeme von der Arsenikblüthe als besondere Mineral-Species zu trennen sein, und zwar aus demselben Grunde, aus welchem der Opal vom Quarz im Mineralsysteme getrennt aufzuführen ist. Die leichtere Lösbarkeit im Wasser und die bedeutendere Härte bieten für das Arsenikglas, abgesehen von dem Mangel krystallinischer Bildung, bestimmte Charaktere dar.

Aufser den in Arseniger Säure bestehenden Producten, welche durch metallurgische Processe absichtlich erzeugt werden, bildet sich diese Substanz zuweilen auch beiläufig bei Hüttenprocessen, sowohl krystallinisch, als auch in amorpher Form. Mehr und weniger vollkommen ausgebildete Krystalle entstehen nicht selten bei dem Rösten Arsenikalischer Erze und Hüttenprodukte, wie solches u. A. auf den Hütten zur Ocker bei Goslar und bei St. Andreasberg der Fall ist. Auch kommen Krystalle zuweilen in dem Mauerwerke von Oefen vor, in welchen Arsenikalische Erze oder solche verschmolzen werden, mit welchen zufällig Arsenik enthaltende Erze vermengt sind; wie ich solche u. A. von der St. Andreasberger Silberhütte und der Riechelsdorfer Kupferhütte besitze, auf welcher letzteren die Arsenige Säure in den oberen Theilen der Schieferöfen auch wohl in fasriger Form sich findet. Bei dem Rösten Arsenikalischer Hüttenprodukte entsteht zuweilen auch Arsenikglas in rindenförmigen und stalaktitischen Gestalten *).

Die merkwürdigste Eigenschaft der Arsenigen Säure besteht unstreitig darin, dafs sie als amorpher Körper, ohne eine Mischungsveränderung zu erleiden, und ohne den rigiden Zustand zu verlieren, eine Umwandlung erfährt, wodurch sie ein ganz anderes Ansehen erhält. Es ist eine längst bekannte Erscheinung, dafs das vollkommen klare Arsenikglas allmälig entglaset und dem Porzellane ähnlich wird. Der zuvor farbenlose Körper wird weifs; die Durchsichtigkeit verschwindet, indem der Körper zuletzt ganz opak wird. Der lebhafte und reine Glasglanz verwandelt sich in einen schwächeren Glanz, der dem Wachsartigen

*) Vergl. meine Bemerkungen über die Form, Structur und Bildung der Krystalle des weifsen Arseniks, in v. Moll's Efemeriden d. Berg- u. Hüttenkunde. Bd. II. Lief. 1. S. 22 ff.; so wie mein Specimen Crystallographiae metallurgicae, i. d. Comment. Soc. reg. scient. Gott. recent. Vol. IV. p. 85. §. 34.

hinneigt. Nach den Untersuchungen von **Taylor** *) und **Guibourt** **) vermindert sich dabei das eigenthümliche Gewicht. Der Erstere fand das des durchsichtigen Glases 3,795, des undurchsichtigen dagegen 3,529. Der Letztere bestimmte das specifische Gewicht des durchsichtigen Arsenikglases zu 3,7385, des undurchsichtigen zu 3,695. Mit der erlittenen Auflockerung ist eine mehr oder weniger bedeutende Verminderung der Härte verbunden. Jene kann so weit gehen, dafs das feste Glas in eine zerreibliche Masse sich verwandelt, wobei der Bruch erdig wird und der Glanz ganz verschwindet.

Fuchs hat in seiner schönen Arbeit über den Amorphismus die Vermuthung geäufsert, dafs die glasige Arsenige Säure darum mit der Zeit ihre Durchsichtigkeit verliert, weil sie sich allmählig in eine krystallinische Masse verwandelt ***). Entschiedener hat derselbe diese Meinung in seiner Naturgeschichte des Mineralreichs S. 230 ausgesprochen, wo sich die Bemerkung findet: dafs die amorphe Arsenige Säure mit der Zeit weifs, undurchsichtig und porzellanartig wird, auch zum Pulver zerfällt, indem sie wiewohl kaum kenntlich krystallinisch wird. Um zu sehen, ob an dem umgewandelten Arsenikglase etwas Krystallinisches erkannt werden könne, habe ich die aufgelockerte Rinde desselben unter einer etwa 400fachen Vergröfserung betrachtet, aber keine Spur bestimmter krystallinischer Bildung daran wahrnehmen können. Wenn nun gleich diese Beobachtung gegen jene Ansicht zu sprechen scheint, so bin ich doch vor Kurzem auf eine eben so ausgezeichnete als überraschende Weise von der Richtigkeit derselben überzeugt worden. Im Jahre 1835 erhielt ich von der Silberhütte bei St. Andreasberg durch die Güte des Hrn. Hüttenmeisters **Seidensticker**, dem das dortige Arsenikwerk seine treffliche Einrichtung verdankt, ein Probestück des daselbst fabricirten Arsenikglases von etwa 2 Kubikzoll Gröfse, welches von demselben gleich nach dem Oeffnen des noch warmen Apparates eigenhändig ausgeschlagen und sogleich verpackt worden war, um es mir möglichst unberührt zukommen zu lassen. Das Stück hatte, als ich es erhielt, frische, muschlige Bruchflächen, eben-

*) Phil. Mag. J. IX. [illegible]
**) Journ. de Chim. méd. II. 55.
***) Neues Jahrb. der Chem. und Phys. von Schweigger-Seidel. Bd. VII. S. 4[illegible]

eine Spur von etwas Krystallinischem; es war durchsichtig und farbenlos, und von durchaus glasartigem Ansehen. Es wurde von mir in ein durch Papier verschlossenes Glas gelegt und in einer Schieblade meiner metallurgischen Sammlung, die sich neben meinem Wohnzimmer in einem trocknen Lokale befindet, aufbewahrt. Es verging eine längere Zeit, ohne dafs ich Veranlassung fand, jenes Stück wieder zur Hand zu nehmen. Als dieses aber vor einigen Jahren geschah, hatte sich das äufsere Ansehen des Arsenikglases auffallend verändert. Nicht allein war die Hauptmasse porzellanartig geworden, sondern es hatte auch an zwei entgegengesetzten Seiten die der Oberfläche zunächst befindliche Masse den rein muschligen Bruch eingebüfst, und statt dessen bis auf ein Paar Linien Tiefe, eine dünnstängliche Absonderung angenommen, wobei die Oberfläche rauh und hin und wieder aufgeborsten erschien. Diese Veränderung erregte mein Erstaunen; aber wie sehr wurde dieses noch gesteigert, als ich vor wenigen Wochen jenes Stück einmal wieder betrachtete, und nun nicht allein die dünnstängliche Bildung weiter fortgeschritten fand, indem sie an manchen Stellen bis auf 4 franz. Linien eingedrungen ist, sondern sogar die eine frei liegende Oberfläche der stänglichen Masse mit einer grofsen Anzahl gröfserer und kleinerer, zum Theil sehr deutlicher oktaëdrischer Krystalle besetzt fand! Unter den Krystallindividuen haben manche die Gröfse einer halben franz. Linie. Sie sind zu kleinen Büscheln vereinigt, wodurch die ganze Oberfläche ein drusiges, zerborstenes, hin und wieder aufgeblähetes Ansehen erhalten hat. Die stänglich abgesonderten Stücke der darunter befindlichen Rinde, welche gegen die Oberfläche senkrecht stehen, verlaufen in die sie berührenden Krystalle, deren Gruppen wie aus der Oberfläche hervorgetrieben erscheinen. Die Krystalle sind weifs wie die übrige Masse, aber stärker glänzend und durchscheinender als diese

Eine solche Umwandlung des Arsenikglases in eine krystallinische Masse, ja sogar in völlig ausgebildete Krystalle, gehört unstreitig zu den merkwürdigsten Beispielen von Molecularbewegungen bei rigidem Aggregatzustande, und ist um so auffallender, da dem Anscheine nach keine äufsere Veranlassung dabei zum Grunde liegt, und keine Mischungsveränderung in ihrem Gefolge ist, sondern allein die Tendenz der amorphen Masse, aus dem Zustande der

Spannung in den des ruhigen, dauernden Gleichgewichtes, das den krystallinischen Zustand charakterisirt, überzugehen, die kleinsten Theile in Bewegung setzt. Auch giebt jene auffallende Umwandlung einen Beweis, dafs die Länge der Zeit zuweilen etwas bewirkt, was die Natur in kurzer Frist nicht hervorzubringen vermag: eine Wahrheit, welche in der Naturforschung überhaupt, zumal aber in der Geologie, besondere Berucksichtigung verdient.

In einem späteren Jahre erhielt ich auf der Silberhütte bei St. Andreasberg ein Stück Arsenikglas von völlig frischer Beschaffenheit, welches in meiner Sammlung neben dem zuvor beschriebenen Stücke aufbewahrt wurde. Es hat jetzt ebenfalls ein porzellanartiges Ansehen angenommen, aber eine völlig glatte Oberfläche behalten. Um die innere Beschaffenheit zu untersuchen, wurde jenes Stück durchgeschlagen. Das Innere ist noch vollkommen glasig, und nur das Aeufsere verändert. Dabei ist es aber auffallend, dafs die von Aufsen nach Innen fortschreitende Umänderung an verschiedenen Stellen sehr abweichend eingedrungen ist. An einem Theile der Oberfläche ist die Stärke der umgeänderten Rinde kaum mefsbar; wogegen an anderen Stellen die porzellanartige Masse, in welcher der früher grofsmuschlige Bruch in einen kleinmuschligen, theilweis unebenen, verwandelt worden, ein Paar Linien dick ist. Dabei zeigt sich die Begränzung derselben nach Innen sehr unregelmäfsig. Es scheint hieraus zu folgen, dafs in der sehr gleichartig erscheinenden Masse des Arsenikglases doch gewisse Verschiedenheiten des Aggregatzustandes vorhanden sind, welche ein ungleiches Fortschreiten der Entglasung bewirken. Auch mag es darin, so wie in anderen befördernden oder hemmenden Umständen liegen, dafs überhaupt die Gröfse der Umwandlung des Arsenikglases nicht allein von der Zeitdauer abhängig ist. Denn es mag wohl oft das Arsenikglas ein höheres Alter erreichen, als das oben beschriebene Stück in meiner Sammlung gegenwärtig hat, ohne eine so auffallende Umänderung zu zeigen, als von mir an jenem wahrgenommen worden.

Vorstehende Beobachtungen über die Arsenige Säure veranlafsten mich, einige Versuche anzustellen, um das Verhalten des krystallinischen Schwefelarseniks zu dem aus Arsenik und Schwefel bestehenden Glase

näher kennen zu lernen. Das natürliche Realgar besitzt die Eigenschaft, nicht zum Glase zu schmelzen, sondern im Erstarren zu krystallisiren. Zu den Schmelzversuchen wandte ich derbes Realgar von Tajowa in Ungarn an. Ueber einer Spirituslampe kommt es sogleich in Flufs. In einem eisernen Löffel geschmolzen, zieht es sich bei dem Erstarren stark zusammen, und bildet einzelne, mit Krystallspitzen besetzte, kleine Drusen. Wird es in einer Glasröhre geschmolzen, so entsteht bei dem Erstarren eine tiefe Concavität. Die das Glas unmittelbar berührende Rinde nimmt ein fasriges Gefüge an, mit senkrechter Richtung der Fasern gegen die äufsere Begränzung; wogegen der innere Raum sich mit kleinen Krystallen auskleidet, an welchen das klinorhombische System sich mehr und weniger deutlich zu erkennen giebt. Um zu sehen, ob nicht durch längeres Schmelzen der krystallinische Zustand in einen glasigen verwandelt werden könne, erhielt ich eine Masse Realgar in einer mit einem Korke verschlossenen Glasröhre vier Stunden lang im Flufs; es bildeten sich indessen bei dem Erstarren auf gleiche Weise Krystalle. Je langsamer die Abkühlung erfolgt, um so deutlicher und gröfser werden die Krystallindividuen; aber selbst eine durch Ausgiefsen der geschmolzenen Masse in Wasser bewirkte plötzliche Erstarrung vermag die krystallinische Beschaffenheit nicht zu vernichten. Diese Beobachtungen veranlafsten Hrn. Hofrath Wöhler, künstliches Realgar durch Zusammenschmelzen von 1 As und 2 S darzustellen, welches sich eben so krystallinisch zeigte, als die durch Schmelzung des natürlichen Realgars erhaltene Masse.

Durch Hrn. Hüttenmeister Seidensticker erhielt ich ein durch Sublimation von Arsenik und Schwefel erzeugtes Produkt, welches in der äufseren Farbe, der Farbe des Pulvers, und im Bruchansehen dem natürlichen Realgar ähnlich ist. In kleinen Drusenhöhlen besitzt es Krystalle, die aber bei genauer Betrachtung unter der Loupe sich als reguläre Oktaëder, als Krystalle von Arseniger Säure ausweisen, welche durch Schwefelarsenik gefärbt sind. Dieses Product nimmt, wenn es in einer Glasröhre geschmolzen wird, keine krystallinische Beschaffenheit an, wiewohl es auch nicht glasig wird. Der Bruch bleibt unvollkommen muschlig oder uneben, und wenig fettartig glänzend. Die Masse zieht sich zusammen, berstet auf, zeigt aber keine Spur von Krystallisation. Auf der con-

caven Oberfläche machen sich sehr kleine weiſse, glänzende Krystalle von Arseniger Säure bemerklich.

Das in den Handel kommende rothe Arsenikglas, welches auch mit dem Namen Realgar belegt wird, zeigt schon durch seine verschiedene Farbe, daſs das Verhältniſs des Arseniks zum Schwefel in ihm, ein schwankendes ist, wie solches auch bei den bekannten Bereitungsarten nicht wohl anders sein kann. Es hat einen vollkommenund groſsmuschligen Bruch, einen zuweilen in das Fettartige neigenden Glasglanz, und ist nur an den Kanten durchscheinend. Sein specifisches Gewicht ist stets geringer als das des natürlichen Realgars. Wenn dieses nach Karsten's Bestimmung = 3,5444, so schwankt das eigenthümliche Gewicht von jenem nach meinen, bei einer Temperatur des destillirten Wassers von 15° R. vorgenommenen Wägungen, zwischen 3,20 und 3,32, indem ich es bei einem Glase von der St. Andreasberger Silberhütte = 3,318, bei einem hier käuflichen, dunkelrothen Arsenikglase = 3,258, und bei einem Glase von schöner hochrother Farbe von Ehrenfriedersdorf = 3,254 fand. Die Härte des rothen Arsenikglases ist dagegen weit gröſser als die des natürlichen Realgars, indem jene der Kalkspathhärte gleichkommt, die Härte des letzteren aber nur 1,5 beträgt. Wird das rothe Arsenikglas geschmolzen, so behält es seine glasige Natur, und zeigt selbst bei sehr langsamer Abkühlung keine Spur von Krystallbildung. Das geringere specifische Gewicht scheint anzudeuten, daſs das im Groſsen dargestellte rothe Arsenikglas gewöhnlich einen gröſseren Schwefelgehalt, als das natürliche Realgar besitzt. Dieses wird auch dadurch bestätigt, daſs ein dem käuflichen rothen Arsenikglase ähnliches Produkt durch Zusammenschmelzen von natürlichem Realgar mit Rauschgelb erlangt wird. Ein mäſsiger Zusatz des letzteren bei dem Schmelzen des ersteren, vernichtet die Krystallisations-Tendenz. Uebrigens begründet die Art der Darstellung des rothen Arsenikglases die Vermuthung, daſs auch wohl ein geringer Gehalt von arseniger Säure darin vorhanden ist. Auf jeden Fall sollte man das rothe Arsenikglas mit dem nach einem festen Verhältnisse zusammengesetzten, krystallinischen Realgar nicht für identisch halten, daher auch die Angabe, welche sich noch in neueren Lehrbüchern der Chemie findet, daſs das Realgar eine glasige Substanz sei, künftig zu berichtigen sein wird.

Das Rauschgelb oder Auripigment, welches eine so ausgezeichnet krystallinische, durch den vollkommensten Blätterdurchgang charakterisirte Substanz ist, weicht darin auffallend von dem Realgar, mit welchem es in der Natur oft gemengt vorkommt, ab, dafs es durch Schmelzung in einen vollkommen amorphen Zustand übergeht. Das durch Schmelzung des Auripigments erhaltene Glas hat nie die gelbe Farbe des ungeschmolzenen Körpers, sondern ist mehr und weniger hoch roth. Karsten hat aber schon bemerkt, dafs die Ursache der Farbenveränderung wohl hauptsächlich in dem veränderten Gefüge liegt *). Geschieht die Schmelzung in verschlossenen Gefäfsen, so erhält man ein halbdurchsichtiges Glas von rubin- oder hyazinthrother Farbe, welches sich sowohl durch die höhere Durchsichtigkeit, als auch durch die mehr gelbe Farbe des Pulvers von dem rothen Arsenikglase unterscheidet. Das in einer Glasröhre im Flusse befindliche Auripigment hat bei durchfallendem Lichte eine schöne Rubinfarbe, und zeigt einen phosphorischen Schein, der eben so bei dem Schmelzen des Realgars und rothen Arsenikglases wahrgenommen wird. Hr. Hofrath Wöhler hatte die Güte, mir aus der Präparaten-Sammlung des Akademischen Laboratoriums ein künstlich dargestelltes, vollkommen glasiges, halbdurchsichtiges Auripigment von hyazinthrother Farbe mitzutheilen, welches fein zerrieben, ein citronengelbes Pulver giebt. Das specifische Gewicht desselben fand ich bei der Temperatur des destillirten Wassers von 15° R. bei einer Wägung 2,762, bei einer zweiten 2,761; wogegen das eigenthümliche Gewicht des natürlichen blättrigen Rauschgelbs nach Karsten 3,459 ist. Die Härte ist der des Kalkspaths = 3, wogegen die Härte des blättrigen Rauschgelbs = 1,5. Das Auripigment entspricht also nicht blofs im stöchiometrischen Verhältnisse der Mischung der arsenigen Säure, sondern erscheint auch darin der letzteren analog, dafs ihm sowohl ein krystallinischer, als auch ein amorpher Aggregatzustand eigen ist, und dafs es im letzteren geringere Dichtigkeit aber gröfsere Härte als im krystallinischen Zustande besitzt. In der Natur scheint das Auripigment nur krystallinisch vorzukommen.

---

*) System der Metallurgie IV. S. 574.

Die arsenige Säure nimmt sowohl im krystallinischen als auch im amorphen Zustande Schwefelarsenik in unbestimmten Mengen auf, und erscheint dadurch in verschiedenen Nüancen roth oder gelb gefärbt. Diese Verbindung, welche wohl nur als ein Gemenge von Arseniger Säure mit Realgar oder Auripigment zu betrachten sein dürfte, kann man an den Krystallen der arsenigen Säure wahrnehmen, welche sich bei dem Rösten Arsenikalischer Erze und Hüttenproducte erzeugen, wie ich es namentlich auf der Ockerhütte am Unterharz, und in früherer Zeit besonders auch bei dem Rösten des Steins auf der St. Andreasberger Silberhütte beobachtet habe. Das Arsenikglas, welches zu Reichenstein in Schlesien dargestellt wird, ist wegen des dem dortigen Arsenikalkiese innig beigemengten Magnet- oder Schwefelkieses immer durch etwas Schwefelarsenik verunreinigt, und mehr oder weniger stark gelblich gefärbt. Es geht indessen im Handel als weifses Glas, und wird auch — nach einer von dem Hrn. Hüttenmeister Seidensticker mir mitgetheilten Bemerkung — weifs, sobald es die Durchsichtigkeit verliert. Absichtlich wird für den Handel ein gelbes Arsenikglas durch Sublimation von Arsenikmehl mit etwas Schwefel dargestellt *). Das von mir unter dem Namen schlackiges Rauschgelb beschriebene Mineral **), welches als secundäres Gebilde in der oberen Förste der Grube Katharina Neufang zu St. Andreasberg vorgekommen ist, hat sich jetzt bei genauerer Untersuchung als eine solche Verbindung von Arseniger Säure und Schwefelarsenik ausgewiesen, und wird daher künftig bei dem Arsenikglase aufzuführen sein. Ein ganz ähnliches Produkt ist mir in früherer Zeit bei dem Rösten des Steins auf St. Andreasberger Silberhütte vorgekommen.

*) Siehe Karsten's System der Metallurgie IV. S. 374.
**) Nordd. Beiträge zur Berg- und Hüttenkunde IV. S. 34.

5.

Die Roheisenproduction Grofsbritanniens in den Jahren 1806 und 1848.

In dem mining Journal vom 18. August 1849 befindet sich eine Vergleichung der Roheisenfabrikation Grofsbritanniens in den Jahren 1806 und 1848, welche aus Angaben hervorgegangen ist, die auf officiellen Ermittelungen beruhen. Die Namen der Etablissements, deren Ausdehnung und die Gröfse der Fabrikation auf jedem derselben sind speciell aufgeführt. Es ist merkwürdig, aus diesen Angaben zu ersehen, wie wenige von den in 1806 vorhanden gewesenen Hüttenwerken bis zum J. 1848 fortgedauert haben und wie an deren Stelle ganz neue Etablissements entstanden sind, obgleich in dem 42jährigen Zeitraum ein aufserordentlicher Aufschwung der Roheisenfabrikation stattgefunden hat und daher zu erwarten gewesen wäre, dafs die Verhältnisse, welche die Fabrikation überhaupt begünstigten, auch den schon zu Anfange der Periode vorhandenen Etablissements hätten zu Gute kommen müssen. Es würde von Wichtigkeit sein, die Umstände zu kennen, durch welche das Emporblühen neuer Anlagen auf Unkosten der schon vorhandenen älteren begünstigt worden ist.

In der hier folgenden Nachweisung ist nur summarisch die Anzahl der im Betriebe und aufser Betriebe befindlichen Hohöfen in den verschiedenen Grafschaften u. s. f. mit der Gröfse ihrer Productionen in den Jahren 1806 und 1848 aufgeführt:

	Anzahl der Hohöfen						Größe der Production in Tonnen	
	Im Betrieb		Außer Betrieb		Zusammen			
	1806	1848	1806	1848	1806	1848	1806	1848
Staffordshire	32	93	10	65	42	158	50,002	385,840
Yorkshire	22	23	4	5	26	28	27,646	66,560
Derbyshire	11	20	6	10	17	30	9,074	95,160
Shropshire	30	28	12	6	42	34	54,966	88,400
Northumberland	2	24	—	12	2	36	2,500	90,840
Cumberland	4	—	—	—	4	—	1,955	—
Lancashire	1	—	2	—	3	—	780	—
Leicestershire	—	—	1	—	1	—	—	—
Monmouthshire	3	—	—	—	3	—	2,240	—
Nord-Wales	3	5	1	6	4	11	2,981	16,120
Süd-Wales	35	151	10	45	45	196	68,867	706,680
England	143	344	46	149	189	493	221,011	1,458,590
Schottland	18	89	9	41	27	130	22,840	539,968
Gesammtsumme	161	433	55	190	216	623	243,851	1,998,558

Die Zahlen geben einen interessanten Aufschlufs über die inneren Veränderungen und Bewegungen in der Roheisenproduction in den verschiedenen Provinzen Grofsbritanniens.

In dem 42jährigen Zeitraum von 1806 bis 1848 hat sich die Fabrikation im ganzen Lande um das 8,196fache erhöht. Für England speciell hat die Erhöhung nur das 6,6fache, für Schottland dagegen das 23,64fache betragen. Die Gröfse der Roheisenproduction in England verhielt sich zu der in Schottland:

im Jahr 1806, wie 100 : 10,664
im Jahr 1848, wie 100 : 37,2.

Die Gröfse der jährlichen Roheisenproduction in einem wirklich im Betriebe befindlichen Hohofen, betrug:

	1806	1848
in England	1545 Tonnen	4240 Tonnen
in Schottland	1274 Tonnen	6067 Tonnen

III.

Literatur.

1.

Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland. Von Hanns Bruno Geinitz. Mit 12 Steindrucktafeln. Freiberg. Craz und Gerlach. 1849. (Erste Hälfte.) 96 Seiten.

Der Inhalt dieser ersten Hälfte umfafst: A. die Lagerungsverhältnisse des Quadersandsteingebirges; B. die Versteinerungen des deutschen Quadersandsteingebirges. Von dieser letzten Abtheilung ist erst ein kleiner Theil, die Reptilien und Fische ganz und die Krebse anfangend geliefert, der gröfsere Theil derselben wird in der zweiten Hälfte erscheinen. Dieses Verzeichnifs der Versteinerungen wird nach der Ansicht des Verf. sowohl den besten Vergleich des Quadersandsteingebirges mit dem in anderen Ländern entwickelten gestatten, als auch die Trennung desselben in seine verschiedenen Abtheilungen rechtfertigen. Leider aber war es noch immer nicht möglich, an allen Orten die Formationen vollkommen genau zu bestimmen. Dies ergiebt sich auch aus der ersten Abtheilung, welche mit einer allgemeinen Betrachtung des Quadersandsteingebirges beginnt. Der Verf. versucht es hier zu rechtfertigen, dafs er diesen Namen dem des Kreidegebirges vorgezogen habe. Namen scheinen in vieler Beziehung sehr gleichgültig zu sein, deshalb ist auch kein grofser Vortheil bei einem solchen Umtausch und ob die Gründe des Verf. eine allgemeinere Anerkennung finden werden, mag dahingestellt bleiben. Wenn aber die W[illegible]

Quadersandstein und Quadermergel für Deutschland bezeichnend und naturgemäfs gefunden würden, so scheint es, dafs das Ganze mit dem Namen Quadergebirge belegt werden müfste. Hierauf hat auch Beyrich in dem Aufsatze „über die Zusammensetzung und Lagerung der Kreideformation in der Gegend zwischen Halberstadt, Blankenburg und Quedlinburg" im 3ten Heft, 1. Bd. der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft hingewiesen, und bemerkt, dafs der Name „Quader" alsdann passend für die obere Abtheilung sein würde und den Gault und Neocom nicht einzuschliefsen habe, dafs aber die eigenthümliche, darin angedeutete Entwickelung nur auf das nordöstliche Deutschland beschränkt sei und sich einer allgemeinen Annahme dieser Benennungen wichtige Gründe entgegenstellen. Das Schema, welches der Verf. für die Eintheilung dieser Gebirgsgruppe in Deutschland findet, ist folgendes. I. Oberer Quadersandstein, zum Theil mit Schieferthon und Quaderkohle. II. Quadermergel, zerfallend in 1. Oberer Quadermergel (obere weifse Kreide mit Feuersteinen, Tuffkreide, Kreidemergel, chloritische Kreide oder Grünsand, Plänermergel in Böhmen bei Reufs); 2. Mittlerer Quadermergel (untere weifse Kreide, oberer Pläner- oder Plänerkalk, chloritische Kreide oder Grünsand); 3. Unterer Quadermergel (Unterer Pläner oder Plänermergel und Plänersandstein auch Flammenmergel, Grünsand, Hippuritenschichten, Conglomeratschichten, Römer's Hilsconglomerat von Essen). III. Unterer Quadersandstein, in seinen oberen Schichten in den Grünsand des unteren Quadermergels verlaufend, zum Theil mit Schieferthon und Quaderkohle. IV. Hilsthon und Hilsconglomerat gleich Neocom. Diesem Schema stellt der Verf. gegenüber die natürliche Eintheilung des Kreidegebirges in Frankreich von A. d'Orbigny, der drei Hauptabtheilungen (étages) anerkennt. Kreide, Gault und Neocom und in der oberen und unteren, Unterabtheilungen. Die Hauptabtheilung der Kreide steht den drei oberen Gliedern des Quadersandsteingebirges, oder wie der Verf. sagt, dem Quadersandstein mit dem ihn trennenden Quadermergel gleich; die zweite Hauptabtheilung des Gault fehlt in Deutschland; der Hils von A. Römer ist der Neocomien der Schweizer und Franzosen, der lower greensand oder Shanklinsand der Engländer. Der wesentliche Unterschied in der Abtheilungsweise des Verf. und der von A. d'Orbigny springt

in die Augen; die drei oberen Abtheilungen des Verf bilden nur eine Hauptabtheilung bei A. d'Orbigny; welche in zwei Unterabtheilungen zerfällt, während die mittlere Abtheilung des Verf. in drei kleinere Abschnitte zerfällt, die obere und untere aber nicht weiter getheilt wird. Bei einem so verschiedenen Werthe der Abschnitte wird es denn wohl sehr schwer halten, eine richtige Vergleichung zwischen denselben zu ziehen. Es wird immer ein vergebliches Bemühen sein, die Uebersicht einer gröfseren Länderfläche, oder einer Gebirgsbildung in einem Continente zu liefern, so lange das Detail nicht gleichmäfsig und ganz genau bekannt ist, so lange nicht dem, der eine solche Uebersicht geben will, das ganze Detail zugänglich ist und klar und deutlich vorschreitet; ja je gröfser und allgemeiner die Uebersicht werden soll, um so dringender ist es, dafs das Einzelne ganz genau bekannt und unter einander ganz sorgfältig verglichen ist. Dies dürfte gewifs dem Leser dieses Werks besonders klar werden, dessen Verfasser durch seine Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sachsisch-böhmischen Kreidegebirges dem geologischen Publikum als ein genauer Kenner eines Theiles desjenigen Materials bekannt ist, welches die Grundlage dieser Uebersicht bildet.

Den Hauptinhalt dieses Heftes bildet der zweite Abschnitt: Das Quadersandsteingebirge in den verschiedenen Theilen Deutschlands und den angränzenden Ländern. Die Einleitung ist geschichtlich und litterarisch; dann folgen die einzelnen Lokalitäten. Unter diesen macht Aachen, Mastricht, Lüttich und Verviers den Anfang, der westlichste Punkt des deutschen Kreidegebirges, mit den übrigen Gebieten dieser Gebirgsbildung in Deutschland, selbst mit dem Becken von Münster aufser Verbindung, dagegen zusammenhängend mit der Belgischen Kreide. In dem Entwurf zu einer geognostisch-geogenetischen Darstellung der Gegend von Aachen (Verhandlungen der 25sten Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte in Aachen), sagt Dr. Debey: wenn irgend ein Gebiet von den reisenden Geologen in der verschiedenartigsten Weise mifsdeutet worden ist, so ist es die Aachener Kreide und bezieht diese Worte ausdrücklich auf die Stelle des vorliegenden Werkes, welche die Verhältnisse der Aachener Kreide betrifft. Wenn auch das Urtheil des Dr Debey, welches er hier über das vorliegende Werk fällt, nicht

durchweg gebilligt werden mag und der Nutzen von Uebersichten über einzelne Gebirgsbildungen gewifs nicht geläugnet werden soll, so ist doch die bereits oben gemachte Bemerkung, dafs solche Uebersichten eine sehr genaue Kenntnifs des Details voraussetzen, der Grund, dafs Dr. Debey sich gegen den Verf. erhebt. Sollten nun auch die Ansichten von Dr. Debey über die Vergleichung der Kreideschichten seiner Gegend mit denen anderer Gegenden sich zuletzt nicht als richtig erweisen, so hat er das unläugbare und grofse Verdienst, die Verhältnisse der Glieder des Kreidegebirges in der Gegend von Aachen klar und richtig geschildert zu haben und dadurch künftigen Forschern eine Berichtigung der daraus abgeleiteten Folgerungen und Vergleichungen wesentlich zu erleichtern. Wären so gründliche Forschungen, wie sie Dr. Debey und Dr. J. Müller über die Gegend von Aachen bereits geliefert haben und noch im Begriffe sind, sie zu vervollständigen, über alle Kreidegegenden Deutschlands vorhanden, dann würde die Vergleichung von selbst sich ergeben, wie eine reife Frucht vom Baume fällt. Die Zeitigung läfst sich nicht erzwingen, sie mufs erwartet werden.

Von Aachen schreitet der Verf. nach Westphalen fort und liefert einige Auszüge aus einer dem Bergamte zu Essen vom Professor Becks übergebenen Arbeit, Bemerkungen über die Gebilde, welche sich in den Ruhrgegenden an das Kohlengebirge anlegen und es zum Theil bedecken. Ueber die Arbeiten, welche Becks über das Kreidebecken von Münster geliefert hat und welche sich als Theile der geognostischen Untersuchung des Preufsischen Staates in den Sammlungen des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten in Berlin befinden, ist eine ausführliche Nachricht in dem Nekrolog von Becks von Nöggerath (Verh. des naturh. Vereins der preufs. Rheinl. 4. Jahrg. 1847. S. 130 u. f.) enthalten. Diese Arbeiten waren bei dem Tode des Prof. Becks noch nicht vollendet und sind in den letzten Jahren von dem Dr. F. Römer fortgesetzt worden. Aus diesen Arbeiten würde sich allerdings wohl eine andere Ansicht über die Bedeutung und Vergleichung der Schichten ergeben haben, als der Verf. sie vorträgt, wenn gleich er die vortreffliche Beschreibung der Umgegend von Essen von dem Markscheider Heinrich dabei berücksichtigt hat, und aus derselben das Wesentlichste mitgetheilt. Dafs der unterste

Grünsand von Essen irrthümlich von A. Römer für Hils gehalten worden ist, hatte man wohl schon seit längerer Zeit eingesehen, dafs eben diese Lage in allen Beziehungen eine grofse Analogie mit der Belgischen und Nord-Französischen Tourtia zeigt, wird zu weiteren Vergleichungen führen. Wenn auch in Bezug auf die nähere Kenntnifs der Gebirgsformationen in Belgien recht viel von der auf Befehl der Regierung vom Prof. A. Dumont in Lüttich bearbeiteten geognostischen Karte erwartet werden darf, welche derselbe vollendet und der Akademie zu Brüssel im November 1849 vorgelegt hat, so scheint es doch nach dem darüber erstatteten Berichte (Bulletin de l'Acad. Roy. de Belgique t. 16. No. 11.), dafs die Abtheilung des Kreidegebirges in fünf verschiedene Systeme, deren tiefstes das von Aachen und deren oberstes das von Mastricht ist, kaum wesentlich dazu beitragen wird, die Entwicklung der Kreide in Belgien mit der in Deutschland zu vergleichen. Prof. Dumont hält es noch für möglich, das System von Aachen mit einem Theile des Wälderthons zu vergleichen. Die Verhältnisse am Teutoburger Walde sind wenigstens nicht in allen Beziehungen richtig dargestellt, denn ein wesentliches Glied, ein Sandstein der Hilsbildung, also unter dem untern Quadersandstein, scheint dem Verf. gar nicht aufgefallen zu sein. Dr. Fr. Römer hat denselben an vielen Punkten nachgewiesen und ist dadurch erst zu einer genaueren Kenntnifs dieses so interessanten und wichtigen Hügelzuges gelangt. Aus Westphalen führt uns der Verf. durch Hannover an den Harz. Die angeführte Arbeit des Prof. Beyrich liefert eine überaus klare Vergleichung des Quadergebirges am Harz und an der Nordseite des Riesengebirges. Derselbe unterscheidet vier, auch paläontologisch begrenzte Abtheilungen, welche er „Unterer Quader," „Zwischen-Quader," „Oberer Quader" und „Ueber-Quader" nennt. Der Pläner ist Zwischen-Quader, er läfst sich durch die Eigenthümlichkeit seiner Fauna noch über die Grenzen des deutschen Quadergebirges hinaus erkennen bis zur Oder und Ems; der Pläner umfafst aber nicht den ganzen Zwischen-Quader, sondern nur den oberen Zwischen-Quader, und den unteren bilden Schichten, welche den Grünsand von Essen und der Tourtia gleichstehen. Der Obere Quader und der Ueber-Quader sind für Vertreter der weifsen schreibenden Kreide mit Belemnites mucronatus zu halten, aber ihre Sonderung läfst sich nur

innerhalb der Entwicklung des Quadergebirges festhalten und nicht auf Gegenden übertragen, wo die weifse Kreide oder eine andere „Facies" dieser Schichten ausgebildet ist. Der Ueber-Quader ist bei Quedlinburg, wie am Queis und Bober, durch die Einlagerung von sandigen Thonen und Kohlenflötzen bezeichnet. Ausführlich ist Sachsen behandelt, wo der Verf. am meisten bekannt ist. Vier Regionen sind hier scharf von einander geschieden: 1) oberer Quadersandstein, 2) mittler Quadermergel, 3) unterer Quadermergel und 4) unterer Quadersandstein. Die beiden Sandsteine sind petrographisch nicht von einander verschieden; aus der Sächsischen Schweiz sind sie allgemein bekannt. Grünliche Sandsteine fehlen hier im oberen Quader; sie bezeichnen die obersten Schichten des unteren Quader. Den mittleren Quadermergel bezeichnet der Plänerkalk von Strehlen und von Weinböhla, derselbe zeichnet sich durch einen bedeutenden Thongehalt gegen den unteren aus, welcher an Kieselerde reicher ist. Der Plänerkalk von Strehlen hat 200 Arten von Versteinerungen geliefert und steht danach der unteren Kreide von England und Frankreich gleich. Viel verbreiteter ist der untere Pläner, bei geringerem Kalkgehalt: Plänersandstein, bei gröfserem Plänermergel und wenn fleckig: Flammenmergel genannt. Der Tunnel von Oberau zeigt den normalen Plänermergel. Derselbe greift sehr häufig über den Grünsand und unteren Quader über, die Auflagerung ist daher vielfach zu beobachten, am Plauenschen Grunde, bei Koschütz, Mobschatz. Der Grünsand am westlichen Ende des Tunnels von Oberau als oberstes Glied des unteren Quader wird dem Grünsande von Essen und der Tourtia gleich gestellt und dadurch die Analogie zwischen diesen beiden Bildungen hervorgehoben. Dieser Grünsand kann entweder dem unteren Quadermergel als unterstes Glied, oder dem unteren Quadersandstein als oberstes Glied zugezählt werden. Die Punkte, an denen die Auflagerung des oberen Quadersandsteins auf Pläner, wie sie zuerst von Naumann aufgefunden worden ist, beobachtet werden kann, sind angeführt. Sehr wesentlich würde es sein, und manche Zweifel und Verwirrungen beseitigen, wenn auf der trefflichen geognostischen Karte dieser obere Quader unterschieden und seine Grenze überall aufgetragen würde. Für viele Eintheilungen der geschichteten Gebirge ist diese Auftragung auf Karten ein wahrer Probirstein.

Auf Sachsen folgt nun Böhmen, wo die Frage, welche Gegenden oberen, welche unteren Quader liefern, eben so wenig wie dort gelöst ist. Zum oberen in Sachsen fehlenden Quadermergel gehören bestimmt Luschitz, Priesen und Böhmisch Kamnitz; die Zwischenlager im Sandstein von Kreibitz, die merglichen Sandsteine von Triebitz, unweit Landskron und Schirmdorf werden ebenfalls hierher gerechnet. An Böhmen ist der Grünsandstein von Regensburg angereiht; er gehört dem unteren Quadersandstein an, aber auch oberer und unterer Quadermergel findet sich in diesem noch nicht genügend untersuchten Gebiete. Schlesien folgt nun. Die Eintheilung des Quadergebirges von Prof. Beyrich, wie sie so eben angeführt wurde, ist besonders aus den Untersuchungen entnommen, mit denen er sich seit einer Reihe von Jahren in Schlesien zur Darstellung einer geognostischen Karte beschäftigt hat, welche auf Kosten des Staates herausgegeben und sehr bald erscheinen wird. Die ausführlichere Beschreibung wird alsdann eine nähere Erörterung dieser Verhältnisse möglich machen. Ueber Mähren werden die Arbeiten von Prof. Glocker erwartet. Die Baltischen Länder bieten wie bekannt die obere weiße Kreide dar; über tiefer liegende Kreidemergel hat Gumprecht werthvolle Beobachtungen geliefert. Ein von Boll besonders hervorgehobenes Verhältniß verdient wohl noch besondere Beachtung, mehre Kreidelager in Mecklenburg sind nicht anstehend, sie ruhen auf Sand mit Granitgeschieben auf. Den Schluß der einzelnen Localitäten macht Dännemark und Schweden, nach Forchhammer wird der Limsteen von Seeland der Mastrichter Kreide gleich gestellt.

Eine tabellarische Vergleichung der Schichten des Quadersandsteins in den neun Districten: Aachen, Westphalen, Hannover, Harz, Sachsen, Böhmen, Regensburg Schlesien und den baltischen Ländern nach den fünf angeführten Abtheilungen macht den Beschluß.

Wer mit der Schwierigkeit einer genauen Sichtung, Prüfung und Vergleichung der Detailarbeiten über so große Länderstrecken vertraut ist, wird diese Arbeit verdienstlich finden, um eine weitere Verfolgung und Vervollkommnung gerne erwarten.

v. D.

Gemeinnützige Blätter zur Förderung des Bergbaues und Hüttenbetriebes, herausgegeben von Dr. A. v. Klipstein. 1. Heft. Frankf. a. M. 1849. 4. 110 S.

Der Inhalt dieses Heftes beschäftigt sich mit dem Plane und Aufmunterung zur Begründung eines Hessisch-Nassauischen Bergbau-Vereins; dasselbe ist anfänglich nur für einen Kreis der dem Verf. bekannten Freunde und Beförderer des Bergbaues bestimmt gewesen und der Oeffentlichkeit auf die Anforderung mehrer derselben übergeben worden. Es soll der Anfang eines Zeitblattes in zwanglosen Heften bilden, welches sich auf Mittheilungen über den Bergbau und Hüttenbetrieb im Hessischen und Nassauischen erstrecken wird, um diesen Betrieb einer gröfseren Aufnahme entgegenzuführen. Das Heft enthält vier Aufsätze, deren jeder ein besonderes Interesse in Anspruch nimmt. In den Prolegomenen sind die Gründe entwickelt, aus denen der Plan zur Begründung eines Hessisch-Nassauischen Bergbau-Vereins hervorgeht, gröfsere Vereine sind nothwendig, um einen wichtigen metallurgischen Bergbau aufzunehmen und mit Nachhalt betreiben zu können.

Der erste Aufsatz S. 11 bis 44 behandelt die Vereinigung des metallischen Zechen und Hütteneigenthums im Dillenburg'schen und Hessischen Hinterlande zu einem grofsen und gewerkschaftlichen Ganzen. Der Hr. Verf. giebt zuerst einen geognostischen Ueberblick des nördlichen Gebietes von Nassau und Hessen-Darmstadt, der Beziehungen der allgemeinen Lagerstätten zu den besondern und hebt die bergmännische Wichtigkeit der letzteren hervor. Die bedeutenden Massen von Rotheisenstein, welche sich von der unteren Lahn bis über Dillenburg hinaus erstrekken, sind besonders an das Auftreten des Schaalsteins geknüpft, während die Kupfer- und Nickelerze im Dillenburgschen sich da einstellen, wo Diorite, Aphanite und Hypersthenfelse in gröfseren Parthien und Rücken erscheinen und die Schalsteine sich mehr zurückziehen. Ganz verschieden davon verhalten sich die Gangformationen in den älteren Schichten des Grauwackengebirges, welche in der dortigen Gegend durch die auf Fahlerze bauenden Gruben Aurora, Isabella, Gabe Gottes bekannt geworden sind.

Der Bergbau-Verein im Grofsherzogthum Baden, welcher in seinem Entstehen und in seiner Entwicklung geschichtlich verfolgt wird, ist das Vorbild, nach dem der Verf. die Bildung eines Vereins für die dortigen Erzgruben, dazu auffordernd, nach seinen verschiedenen Beziehungen auseinander setzt. Als Mittel zu diesem Zwecke wird vorgeschlagen, ein vorläufiger Verein zum Behufe der Consolidirung des metallischen Zechen und Hütteneigenthums im Dillenburg'schen und Hessischen Hinterlande. Ueberall wird davon ausgegangen, dafs der Bergbau nicht in dem vorübergehenden, augenblicklichen Interesse des Einzelnen bestehe, sondern mit Rucksicht auf die Zukunft, auf den Nachhalt, die Gewinnung der vorhandenen Mineralschätze vollständig im Interesse der ganzen Gegend bewirken solle. Ueber den staatswirthschaftlichen Grundsatz wird viel leichter eine Uebereinstimmung herbeizuführen sein, als über die Mittel denselben zur Ausfuhrung zu bringen. Es ist nicht in Abrede zu stellen, dafs die Vereinigung Vieler zu grofsen gewerblichen Unternehmungen recht viel zu leisten vermag; dafs aber manche Schattenseiten dabei vorhanden sind, dafs eine gewisse Schwerfalligkeit der Verwaltung davon unzertrennlich, dafs ein recht durchdringendes Interesse der Leitung gewohnlich fehlt, wird wohl Jeder einräumen, der in der Lage gewesen das innere Getriebe grofser gewerblichen Gesellschaften mit einem freien und parteilosen Blicke zu sehen. Durch diese Bemerkung soll keineswegs den Vortheilen zu nahe getreten werden, welche fur die dortigen Verhaltnisse aus dem vorgelegten Plane sich ergeben werden, sondern nur auf die Schwierigkeiten hingewiesen, deren Beseitigung besonders wünschenswerth erscheint, um den guten Fortgang eines solchen Unternehmens zu sichern.

Der zweite Aufsatz S. 41 bis 82 behandelt nun eine wichtige Grubenabtheilung, welche die Grundlage dieses Vereins werden konnte und stellt die Dispositionen für einen schwunghaften Fortbetrieb der Kupfergruben von Donsbach und die von demselben zu erwartenden Resultate dar. Der Markscheider Dannenberg und der Bergmeisterei-Verwalter Grandjean, beide durch ihre praktische und wissenschaftliche Thatigkeit ruhmlichst bekannt, haben den Hrn Verf hierbei durch ihre genauen Lokalkenntnisse unterstützt. Die Darstellung der wichtigen Kupfergruben Gnade Gottes, Stangenwage, Bergmannsglück

und Haus-Nassau bietet ein vielseitiges Interesse dar. In demselben Bereiche setzen mehre mächtige Lager von Rotheisenstein mit Schaalstein, Kalkstein, rothem Thonschiefer wechselnd auf, welche von 25 Kupfererzgängen durchsetzt werden, wobei vorausgesetzt wird, dafs die Grubenfelder Stangenwage und Bergmannsglück zum gröfseren Theile von denselben Gängen durchsetzt werden. Auf diesen Gängen kommt: Kupferkies, Kupferglanz, Buntkupfererz, Kupferindig vor, seltener: Kupferlasur, Malachit und Ziegelerz; als Begleiter tritt Schwefelkies, Quarz und Kalkspath auf. Diese Gänge erreichen in einigen Fällen eine Mächtigkeit von 3 bis 4 Lachtern, sinken bis zu einigen Zollen herab. Die Haupterzmittel finden sich in der Nähe der Eisensteinslager, oder der eisenhaltigen Schaalsteine oder Thonschiefer; die Gänge schleppen sich öfter in diesen Erzmitteln mit den Eisensteinslagern. Aus den bisher auf diesen Gängen geführten Grubenbauen wird der Plan zur Fortsetzung des Betriebes entwickelt. Um gröfsere Erzquantitäten zu gewinnen, ist die Eröffnung eines Tiefbaues durch Dampfmaschinenkraft nothwendig. Die Vorbereitungs- und Hülfsbaue werden unter Anführung ihres Kostenbetrages aufgezählt. Der Abbau über den tiefen Stollnsohlen wird einen sehr bedeutenden Gewinn abwerfen, der Erfolg des Abbaues über der ersten Gezeugstreckensohle wird noch viel bedeutender sein, so dafs der Betrieb und der Abbau bis zu der Teufe dieser letzteren Sohle überhaupt einen Gewinn von 1,700,000 Gulden abwerfen soll. Dieser Betrieb und also auch der Gewinn soll sich auf 6 Jahre vertheilen, so dafs im Durchschnitt auf jedes Jahr ein Gewinn von 283000 Gulden erzielt würde. Das Fortschreiten des Tiefbaues ist auf eine weitere Teufe von 90 Lachtern innerhalb 30 Jahre berechnet, wobei ein noch höherer Reinertrag im Durchschnitt jedes Jahres erlangt werden soll. Wenn nun auch auf diejenige Zufälligkeiten Rücksicht genommen wird, welche bei bergmännischen Unternehmungen das Resultat jeder Vorausberechnung unsicher machen, so dürfte doch mit Recht anzunehmen sein, dafs die Donsbacher Kupfergruben eine erfolgreiche schwunghafte Aufnahme rechtfertigen, welche im Interesse der Gegend sowohl, als der Industrie überhaupt, welche ein höchst reines Kupfer zur weiteren Verarbeitung erhalten würde, nur gewünscht werden kann.

Der dritte Aufsatz S. 83 bis 103 betrifft die Wieder-

aufnahme der Silber- und Quecksilbergruben von Roth im oberen Breitenbacher Grunde. Die seit 1695 zu verschiedenen Perioden gebauten Fahlerzgänge, in denen auch ein rother, silberreicher, Quecksilber- und Goldhaltiger Mulm vorkommt, streichen hor. 8 bis 10, werden von kupferkies und Spatheisenstein führenden Trumern und von Quarzgängen durchsetzt. Unter den letzteren zeichnet sich einer aus, welcher schwache Spuren von Kobalt enthielt. Erst im J. 1846 hat sich gefunden, dafs auch die Fahlerze selbst Quecksilber enthalten; der rothe Mulm ist sehr wahrscheinlich ein Zersetzungsprodukt dieser Fahlerze. Die alten Baue sind nur über einem oberen Stolln geführt worden; es hat der Gang der Gottesgabe jenseits einer Kluft nicht wieder ausgerichtet werden können. Die Wiederaufsuchung desselben würde die Hauptarbeit bei einer Wiederaufnahme dieses Bergbaues sein. Gelegenheit zur Ansetzung tieferer Stollen bietet das Thal des Ebach dar; durch den Betrieb eines solchen Stollns würde zugleich Gelegenheit gegeben, das ganze Gebirge und die älteren jetzt zu Bruch liegenden und daher unbekannten Gruben zu untersuchen.

Der Schlufs dieses Heftes bildet eine Notiz über die Unternehmungen und Fortschritte der Gewerkschaft Aurora. Dieselbe beschäftigt sich mit der Gewinnung von Nickel aus Nickelhaltendem Schwefeleisen und Schwefelkupfer. Am wichtigsten sind die Concessionen Ludwigshoffnung und Bondenberg bei Gladenbach im Hessischen Hinterlande; von geringerer Bedeutung die Funde, welche bisher im Nassauischen gemacht worden sind. Die Hütte liegt bei Wissenbach und ist auf eine bedeutende Production eingerichtet. In neuester Zeit wird auf derselben eine Metalllegirung dargestellt, welche aus 62 Procent Nickel und 38 Procent Kupfer besteht.

v. D

Druckfehler und Nachträge.

Zu S. 207 Anmerk. 1. Ich sehe, dafs bereits Al. v. Humboldt selbst im Kosmos I, 454 die Stelle des Justinus mit der citirten des Bembo zusammengestellt hatte.

Zu S. 215 Z. 12 von oben u. Anm. 2. Auch im Texte des de Bryschen Auszugs aus Lopez S. 26 werden in der zu Congo gerechneten Landschaft Batta dieselben Montes Quemados aufgeführt. Auffallend ist es freilich, dafs Bruns, dem für seine ungemein fleifsige und durch die Benutzung der älteren Quellen noch immer brauchbare Geographie von Africa das Lopezsche Originalwerk zu Gebot stand, von solchen Montes Quemados gar nichts erwähnt (Systematische Erdbeschreibung von Africa. Nürnberg 1799. IV, 4 u. 13). Unter den älteren Berichterstattern findet sich nur noch bei Cavazzi (Uebersetzung S. 8) ein gebrannter Felsen in der Landschaft Pemba aufgeführt.

Zu S. 217 Z. 2 von unten statt Angolonse l. Angolense.

Zu S. 224 Z. 7 von oben. Cardozo (S. 204) nennt die ganze Masse der Pedras negras uneinnehmbare Mauern.

Zu S. 229 Z. 14 von oben. Bei diesen stinkenden Bergen Angolas ist es nicht ohne Interesse sich zu erinnern, dafs selbst eine Europäische Solfatara eine ganz ähnliche Benennung führt. Budoszhegy nämlich, der Name einer zuerst durch Fichtel bei Torda in Siebenbürgen beschriebenen Solfatara (Nachricht von Versteinerungen des Grofsf. Siebenbürgen. Nürnberg 1780, 122—133; Mineralogische Bemerkungen von den Karpathen. Wien 1791, 169, 398, 425, 513 und Mineralogische Aufsätze. Wien 1790, 250—288) bedeutet ebenfalls im Magyarischen stinkende Berge. Die an letzteren aber wahrzunehmenden Phänomene, umfassend heifse, erstickende Schwefeldämpfe, Schwefelabsätze, Bimssteinablagerungen, anstehende Trachyte, gebrannte Felsgesteine, verschiedene Kraterschlünde und einen kleinen vulcanischen See, den St. Annasee (Lacus St. Annae auf Lipskis Charte) erweisen, dafs jene Angolanische Localität mit der Siebenbürgschen vollkommen gleicher Natur ist.

Zu S. 232 Z. 5 von oben. Doch führte schon John Eddy in seiner

Charte zu des Supercargo Riley Werk (Loss of the American Brig Commerce with an account of Timbouctoo. New York. 1817) die Camerons als vulcanische Gegend auf.

Zu S. 244 Z. 15 von oben l. statt keisförmiger kreisförmiger.

Zu S. 244 Z. 4 von unten. Diese von Lopes de Lima verfaſste Schrift ist nicht in Madrid, sondern in Lissabon erschienen, und führt den Titel: Das Ilhas de St. Thomé e Principe e sua dependencia.

Zu S. 265 Z. 12 von unten. Muthmaſslich werden auch zwischen den plutonischen und vulcanischen Massen der Camerons und denen in Angola später Verbindungen gefunden werden, indem nach den Angaben eines neueren Seefahrers, des Capt. Rodney Mundy selbst noch bei Loango (4—4½° S. Br.) eine schwarze Felsspitze hart an der Küste vorhanden ist (Black point in den Annales mar. et col. Partie non offic. 1844. I, 286).

Zu S. 268 Z. 14 von oben. Merkwürdig einstimmend mit Sykes und doch ganz unabhängig von ihm schätzte ebenfalls Newbold (Journ. of the As. Soc. of Bengal. Calcutta XI, 957) die Verbreitung der groſsen Trappbedeckung in Vorder Indien auf 250,000 Engl. Quadratmeilen.

Zu S. 275 Z. 2 von oben. Dr. Smith, dessen Name in S. 275 noch einmal vorkommt, fand z. B. einen Häuptling Sikonielà in diesen Gegenden auf der oberen ebenen Platte eines solchen Felsens, den der Reisende eine uneinnehmbare Festung nennt (Journal of the Geogr. Soc. of London VI, 397), wohnend.

Zu S. 280 Z. 9 von oben. Hesse, der Uebersetzer von Latrobes Reise, bezeichnet ebenfalls (S. 336), daſs die Calcedone am Ufer des Ganga Politur annehmen und zu Pettschaften und Brustnadeln verarbeitet werden könnten.

Zu S. 281 Z. 3 von oben. Die Verwitterung der Mandelsteine veranlaſst auch in Vorder Indien, daſs die gröſseren Flüsse, z. B. der Kistnah und der Godavery, die von dem Plateaulande herabkommen, gefärbte Rollkiesel in ihren Betten führen. Vom Kistnah gibt es z. B. Newbold (a. a. O. 935), vom Godavery Malcolm (V, 546) an. Die rothe Färbung scheint hier bei den Kieselröllingen (nach Malcolmson 557) ebenso häufig, wie bei den am südlichen Rande der Alpen von Bassano zu sein.

Zu S. 293 letzte Z. von unten. Der Bericht im Bull. über die erloschenen vulcanischen Kratere an einem Binnensee nördlich vom Wendekreise rührt nicht von Eingeborenen, sondern von einem nicht genannten Missionar her. Wären die Data in demselben nicht so verschieden von dem Livingstonschen, durch Methuen mitgetheilten, so ließe sich vermuthen, daß er mit letzterem identisch wäre.

Zu S. 304 Z. 3 von unten statt Humboldf lies Humboldt.

Zu S. 3—329. Für die Verbreitung vulcanischer Gebilde in Abyssinien ist es noch bemerkenswerth, daß dergleichen sich, wie Rüppell berichtet, sogar auf den Inseln des Dembeasees (Mus. Senk. I, 287) finden, und daß Lefebvre (II, 141) auch den Boden der Provinz Lasta, einer der höchsten Abyssiniens, vulcanisch nennt. Selbst die obeliskenförmigen und wunderbar zerrissenen Felsgipfel, welche Salt (Valentia Voyages and Travels to India, Abyssinia, the Red Sea. III. Vol. London 1809) bei Dixan, Adowa und in der sogenannten St. Johanneskirche bei Axum sah und welche auch von diesem Reisenden bildlich dargestellt wurden, erinnern ganz an die ähnlichen eigenthümlich gestalteten Felsen des Trappgebiets in Vorder Indien und Natalien. Nicht minder beobachtete Rüppell im nordöstlichen Abyssinien viele Dolerite (Mus. S. I, 286). Es hatte deshalb Johnston wohl nicht unrecht, wenn er ausdrücklich aussprach (II, 257), Abyssinien bestehe fast ganz aus vulcanischen Gesteinen. Die Durchbrüche aller dieser Gebilde scheinen übrigens wesentlich durch Sandsteine erfolgt zu sein, indem Rüppell in der That im nordöstlichen Abyssinien Sandsteine durch Laven geschmolzen (Reisen I, 387) fand.

Zu S. 307. Auf der letzten Zeile lies statt XII, 7. XIV, 7.

Zu S. 308 bei Anm. 4. Schon nach Burkhardt (S. 357) ist Burr Adschem ein Name, womit die Muhamedaner Persien und denjenigen Theil des Ost Africanischen Küstenstrichs bezeichnen, der sich von Berbera bis Suakim ausdehnt und von den älteren Europäischen Geographen das Regnum Adjamiae genannt wurde.

Zu S. 309 Z. 18. Auch nach Lieut. Cruttendens Beobachtungen (Journ. of the As. Soc. of Bengal XI, 1134) kommen an der Küste von Abyssinien vulcanische Felsen vor.

Zu S. 309 Z. 13 von oben. Hinter Medaw ist noch einzuschieben und Laba Goumbar Bedaw.

Ebendort Z. 16. Auch Kirk (Journ. XII, 221) erwähnt Basaltfelsen unmittelbar bei Tadschourra und Ausläufer trachytischer Natur aus dem Dschebel Gudah in derselben Gegend, aber etwas tiefer im Lande.

Zu S. 310 Z. 17 von oben. Der Dschebel Dschin ist muthmafslich im Zusammenhange mit dem von Lord Valentia in dieselbe Gegend versetzten Vorgebirge (Bas) Beloul, an welchen der Reisende mehrere conische Berge antraf (II, 22). Weiter im Norden beobachtete ebenfalls Valentia braune Felsen, die ganz das Ansehen hatten, als wären sie gebrannt, auf der nahe der Africanischen Küste liegenden Insel Rackmak.

Zu S. 312 Anm. 4. Dafs der grofse Abidavulcan eine Art Centralvulcan ist, sagt ebenfalls Kirk im Journ. of the Geogr. Soc. of Lond. XII, 232.

Zu S. 316 Z. 4 von unten lies statt Osidian Obsidian.

Zu S. 317 Z. 12 von oben. Rüppell versichert sogar ausdrücklich, dafs er bei den Vulcanen Central Abyssiniens keine Obsidiane und Bimssteine gefunden habe.

Zu S. 319. Selbst von dem jetzt erloschenen Krater des Helmund am Hawash behauptet Harris (I, 257), dafs er erst vor einiger Zeit mit seinen Ausbrüchen aufgehört zu haben scheine.

Zu S. 327 Z. 4 von oben. Johnston setzt hinzu, dafs die Beduinen diesen Schwefel in grofser Menge nach Shoa als Tribut bringen.

Zu S. 328 Z. 12 von oben Beke behauptet ebenfalls vom Alobar bestimmt, dafs er nach den von ihm erhaltenen Nachrichten von vulcanischem Ursprunge sein müsse (Journal of the Geogr. Soc. of London XII, 97).

Zu S. 322. Ganz übereinstimmend mit allen diesen Verhältnissen des Trapps im südlichen Africa und Indien (S. 268. 269) finden wir auch im südlichen Abyssinien eine gar rasche Zersetzung der Trappmassen, die sogar ohne Beihilfe von Wasser erfolgt, indem die Atmosphäre schon für sich sogar das härteste dieser Gesteine in kurzer Zeit zum Zerfallen bringt. So zersetzter Trapp bildet eine lose Erde, die hier, grade wie in Vorder Indien der black cotton clay, sich vorzugsweise zur Cultur der Baumwollen-

staude geeignet zeigt und bei den Abyssiniern den Namen des Argoubbalandes führt (Johnston II, 257 und Rüppell I, 420). Die für den Bau der Baumwollenstaude vorzügliche Geeigentheit des Bodens in Natalien rührt unzweifelhaft von derselben Ursache her.

Zu S. 334. Auch Rüppell nennt den Dschebel Dukhân einen noch rauchenden Berg (Reisen II, 256) und Hibbert gibt ihm eine viel bedeutendere Höhe, nämlich eine von 1300 Fuſs (Jameson XXVI, 41).

Zu S. 339 Z. 9. Nach Rochet (Sec. voy. XXVII) bietet Perim an seinen mauerförmig abstürzenden Felsrändern Säulenreihen dar, ähnlich wie die Felsen von Puy im Velay.

Zu S. 345 Z. 12 von unten. Nach Hulton werden in der That die hohen Berge bei Khamies in Jemen, in derselben Gegend also, die Niebuhr (Reisebeschreibung I, 431) ihrer Carneole wegen erwähnt, durch Mandelsteine gebildet.

Zu S. 345 Anm. 2. So berichtet z. B. noch Dufrénoy aus den Mittheilungen Rochets (Sec. Voy. XXXVI), daſs südlich Yambo zwischen diesem Hafen und Confoudda das Meer durch vulcanische Kegel begränzt werde, die eine fortlaufende Kette in etwa 1 Stunde Entfernung von der Küste bildeten. Dieſs war namentlich am Hafen Elbereck südlich Yambo und an den zwischen Yambo und Confoudda gelegenen Häfen von Rabak und Gelba der Fall.

Zu S. 347 Z. 4 von oben. Seetzen kannte natürlich noch keinen Trachyt; indem er aber das Gestein des Saberbergstocks (Szabbar bei Seetzen) und der Vorberge dieses Stocks Granit nennt (v. Zach XXVIII, 229), ergibt sich deutlich, daſs er und Botta dasselbe Gestein beobachtet haben müssen.

Zu S. 347 Z. 14 von oben. Rochet behauptet endlich, daſs südlich Adén sich auch Alaunsteinähnliche Massen und Phonolithe finden (Sec. voy. XXXVII). Erstere erinnern an die verschiedenen Schwefelablagerungen in Yemen in der Nähe oder gar in Trachytgebieten selbst, und es sind beide Gebilde höchst wahrscheinlich Producte desselben Processes; letztere dagegen erweisen abermals, daſs Phonolithe ächt vulcanischen Gebieten nicht fehlen.

Ebendort Z. 22 von oben. Die natürlichen Verhältnisse müssen übrigens so bestimmt zu der Ansicht über den einstigen unmittelbaren Zusammenhang beider Ränder und deren

erst später durch ein gewaltsames Ereignifs erfolgte Trennung leiten, dafs Andeutungen davon sich sogar schon bei den älteren Arabischen Autoren finden. So nennt Cazwini nach Capt. Newbolds Mittheilung den Meerbusen den Schubah min Bahr el Hind, was wörtlich eine Spalte im Felsen, worin Wasser aus dem Meere von Hind (Indien) sich befinde, bedeuten soll. Newbold selbst neigte sich dieser Ansicht zu, indem er in Betracht der Gleichartigkeit des Kalksteins auf beiden Seiten des Meerbusens annimmt, dafs ein Versinken desjenigen Theils des früheren Continents eingetreten sei, wo jetzt der Meerbusen erscheine (Journal of the Asiat. Soc. of Bengal. Calcutta 1842. XI, 1134 und Journal of the Asiat. Soc. of Gr. Br. a. J. VIII, 360).

Zu S. 348 Z. 15 von oben. Auch Rödiger (Wellstedt II, 337) erwähnt aus älteren Arabischen Quellen, wie es scheint, dafs in Hadramaut ein rauchender Brunnen sich befinde, in welchen die Seelen des Unglücklichen gebannt seien.

Zu S. 352 Z. 5 von oben statt Fooilloy lies Fouilloy.

Zu S. 355 Z. 3 von oben. Capt. Newbold versichert gleichfalls aus eigener Anschauung (Journal of the Bengal Soc. XI, 1133), dafs die ganze Umgebung Adéns, einige neuere Kalkmassen ausgenommen, eine einzige Lavenmasse sei, die in Trachyt, Thonsteinporphyr und Pechstein übergehe. Gänge einer jüngeren Lava durchsetzten diese Gesteine. Der Basalt von Adén soll endlich nach Newbold den neueren Basalten des Puy de Dome in Frankreich gleichen.

Zu S. 366. Auch ein neuerer Französischer geognostischer Forscher, der leider als ein abermaliges Opfer ungemessenen Eifers für die Wissenschaft den climatischen Einflüssen Africas erlegen ist, Lefèvre, versichert, in der Bahiudawüste Basaltfelsen beobachtet zu haben (Bull. de la soc. géol. de France. X, 118).

Zu S. 387 Anm. 1. Nachträglich stofse ich auf Russeggers eigene Bemerkung (Reisen I, 275), dafs der Achmár und Ahfrakberg identisch sind. Ahfrak in der Note ist ein Druckfehler statt Asrak.

Zu S. 405. Nach Brown (S. 346) werden noch jetzt Carneole zum Schmuck aus Egypten in Dar Für eingeführt.

Anzeigen.

Gangstudien

oder Beiträge zur Kenntniss der Erzgänge.

herausgegeben von *B. Cotta*, Prof.

I. 3. Heft mit 3 lith. Taf. Abbild.

(Müller über die Freiberger Erzlagerstätten u. Vogelgesang über die Erzniederlage zu Przibram.)

gr. 8. Freiberg. J. G. Engelhardt. geh. 1 Thlr.

(I. 1. 2. mit 7 Taf Abbild. kosten 1 Thlr. 24 Ngr.)

Im Verlage der Unterzeichneten ist erschienen

L e h r b u c h

der

Geologie und Petrefactenkunde.

Theilweise nach Elie de Beaumont's Vorlesungen an der Ecole des mines

von

Dr. *C. Vogt.*

Zwei Bände. Mit 16 Kupfertafeln und 900 Illustrationen in Holzstich

gr. 8. Fein Velinpap. geh. Preis 5 Thlr.

Auf diese Arbeit zweier der geistreichsten Naturforscher machen wir die Männer der Wissenschaft, wie die Layen, welche sich für Geologie interessiren, besonders aufmerksam. Zahlreiche Illustrationen zieren das interessante Buch.

Braunschweig, im August 1849.

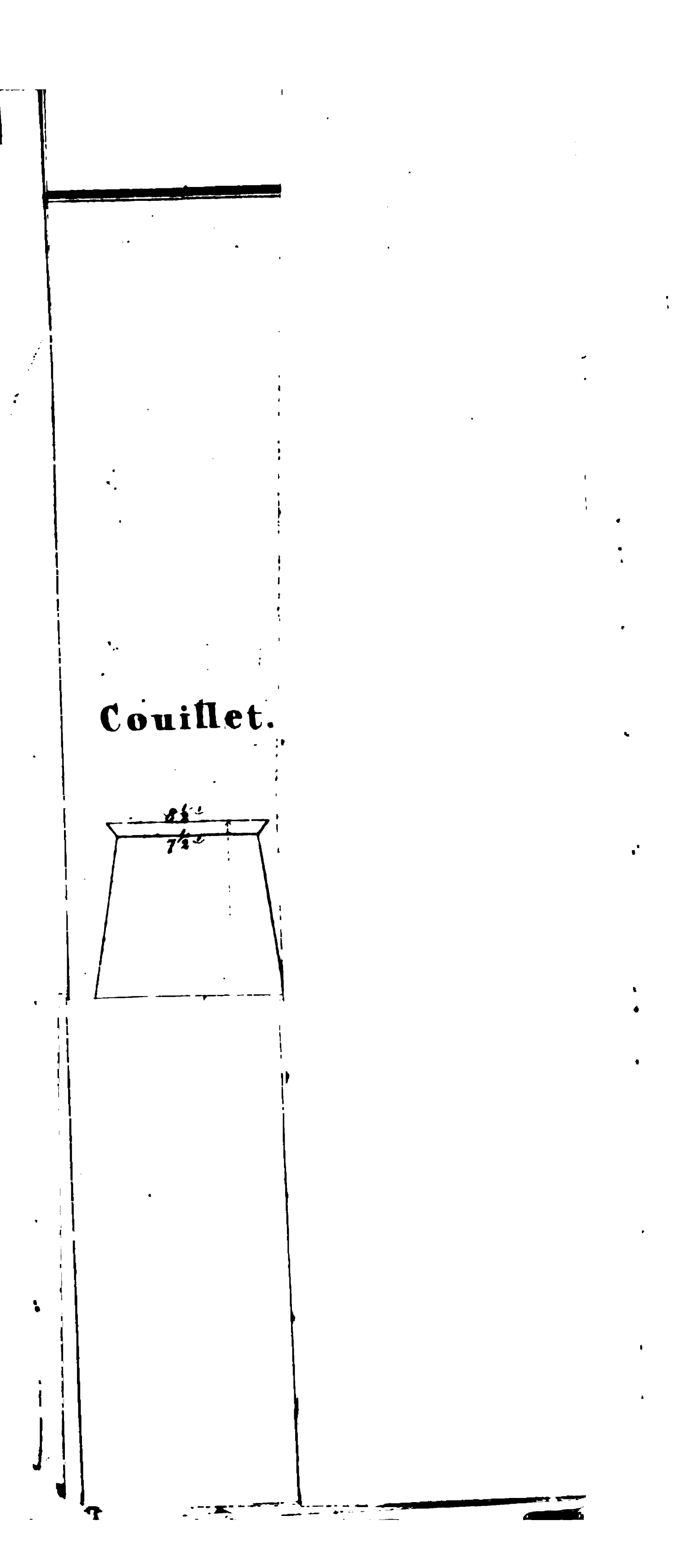
Friedr. Vieweg und Sohn

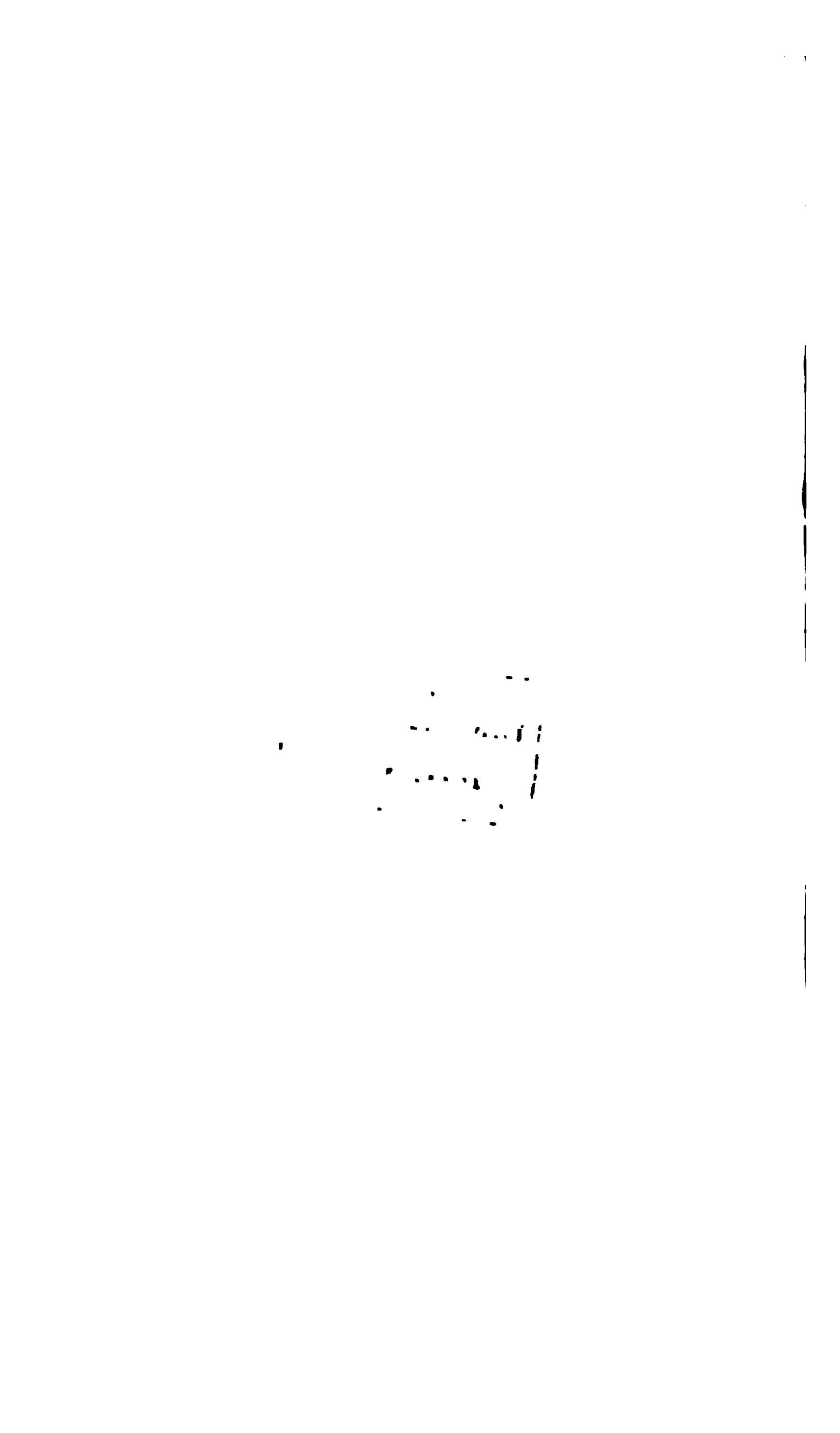
Bei Voss u. Comp. in Berlin ist so eben erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Broch, J. P. Dr., Lehrbuch der Mechanik. Erste Abtheilung: Mechanik der festen Körper. Mit 1 Steindrucktafel. gr. 8. 14 Bogen. 1 Thlr. 20 Sgr.

Lamont, J. Dr., Handbuch des Erdmagnetismus. Mit 6 Steindrucktafeln. gr. 8. 17 Bogen. 2 Thlr.

Repertorium der Physik. Band VIII Enthält: Galvanismus von *W. Beetz.* Akustik von *A. Seebeck.* Mit 2 Figurentafeln. gr. 8. 29 Bogen. 3 Thlr.


Couillet.
8½
7½



chnitt nach G I K H

in de

Lidognia

6 7 8

Ankündigung.

Bei **Eduard Kummer** in **Leipzig** ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu bekommen:

Gæa excursoria germanica.

Deutschlands Geologie, Geognosie und Paläontologie

als unentbehrlicher Leitfaden

auf Excursionen und zum Selbststudium

bearbeitet von

Dr. C. G. Giebel.

Mit 24 lithographirten Tafeln.

Erste Lieferung mit 12 Tafeln.

Preis geheftet 1 ℛ. 26 ℊℊ.

Das Studium der Naturwissenschaften kann nur dann einen gewünschten Erfolg haben, wenn es fortwährend durch Anschauung, durch directe Beobachtung der Natur unterstützt wird. Ohne diese bleiben eigene Studien sogar ganz erfolglos, wie Jeder weiß, der ohne fremde Anleitung irgend einen Zweig der Naturwissenschaft zu studiren anfing. Für die Zoologie und Botanik besitzen wir bereits neben den systematischen Lehrbüchern in den Faunen und Floren einzelner Gegenden und Länder sichere Führer bei der unmittelbaren Beobachtung der

Natur. Für die geologischen Wissenschaften, denen man in neuester Zeit sowohl aus materiellen als aus höheren Interessen die lebhafteste Theilnahme schenkt, fehlt ein entsprechender Leitfaden. Die vorhandenen und zum Theil vortrefflichen Handbücher dieser Wissenschaften sind für den Anfänger und Dilettanten unbrauchbar, weil sie, die Wissenschaft als ein systematisch geordnetes Ganzes darstellend, weder auf die Fassungskraft jener, noch auf den beschränkten Beobachtungskreis eines jeden Einzelnen Rücksicht nehmen. Die Gäa Deutschlands ist dagegen ein erster Leitfaden bei geologischen Studien, ein zuverlässiger Führer bei der eigenen Beobachtung, der durch stete Hinweisung auf die Verhältnisse im eigenen Vaterlande in die Wissenschaft selbst einführt und den Gebrauch aller vorhandenen Lehrbücher der Geologie, Geognosie und Paläontologie erleichtert. Aber sie beschränkt sich auch nicht etwa blos auf einzelne Beispiele aus Deutschlands Urwelt zur Erläuterung eines wissenschaftlichen Systemes: sie entwirft vielmehr ein vollständiges Bild von Deutschlands Boden, von dessen Zusammensetzung, dessen vielfachen Veränderungen und allmäliger Gestaltung in früheren Schöpfungsperioden bis zur Gegenwart, von den in der Urzeit unser Vaterland bewohnenden Thieren und Pflanzen. Es ist unsere Absicht in der Gäa Deutschlands sowohl den Schülern und Lehrern an Real-, Gewerb- und Bergschulen, ökonomischen Lehranstalten und allen Denen, die sich mit geologischen Wissenschaften, mit der Boden- und Gesteinkunde beschäftigen, einen unentbehrlichen Leitfaden bei ihren Studien und auf Excursionen zu geben, als auch allen Freunden der Schöpfungsgeschichte die Gelegenheit zu bieten, jene großartigen Erscheinungen der Entwicklungsgeschichte des Erdballes in ihrem eigenen Vaterlande,

ihrer unmittelbaren Umgebung kennen zu lernen. Wir hoffen, daß diese erste und vollständigste Darstellung der Schöpfungsgeschichte Deutschlands ihren Zweck nicht ganz verfehlen werde.

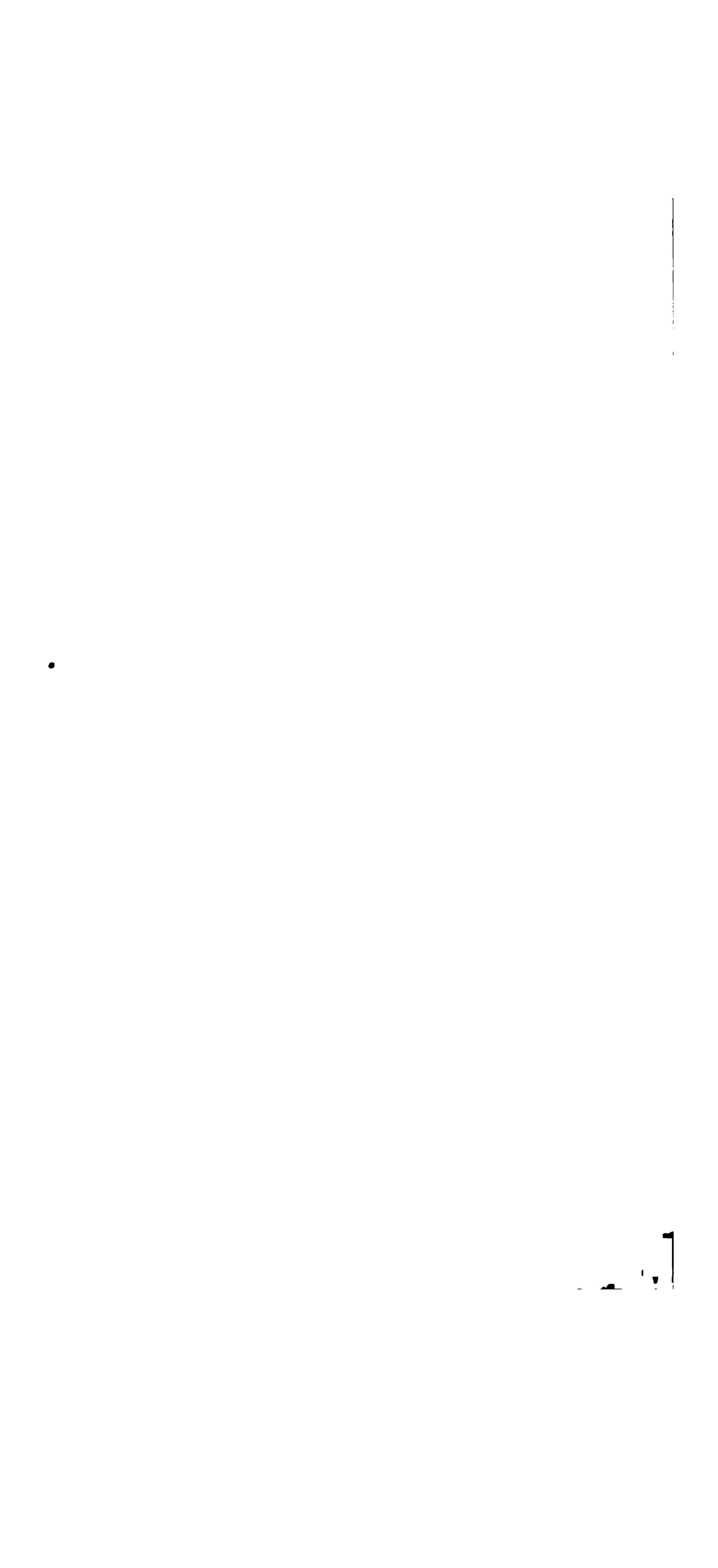
Die der Gäa beigegebenen Tafeln dienen zur Erläuterung des Textes und werden in Betreff der Ausführung jeder Anforderung genügen.

Die zweite Lieferung wird sobald als möglich, jeden Falls noch im Laufe dieses Jahres erscheinen.

Leipzig, im Juni 1848.

Der Verleger.

Druck von C. E. Elbert in Leipzig.



Giefsen. **PROSPECTUS.** Sept. 1848.

Jahresbericht

über die Fortschritte

der

reinen, pharmaceutischen und technischen

Chemie

und der verwandten Wissenschaften

Physik, Mineralogie und Geologie.

Unter Mitwirkung von

H. Buff, E. Dieffenbach, C. Ettling, F. Knapp, H. Kopp, H. Will, F. Zamminer

herausgegeben von

Justus Liebig.

Giefsen. Verlag der J. Ricker'schen Buchhandlung.

Bei der grofsen Menge neuer Forschungen, welche jedes Jahr für die einzelnen Zweige der Chemie und für die ihr näher verwandten Wissenschaften bringt, hält es dem Einzelnen schwer, aus den Quellen selbst eine vollständigere Uebersicht über alle neuere Leistungen zu erhalten. Das Studium Einer oder auch mehrerer Zeitschriften kann diese Uebersicht nicht geben, da die Publikation dahin gehöriger Arbeiten sich auf eine grofse Zahl von Journalen vertheilt, und vieles für ein bestimmtes Fach Interessante sich in Zeitschriften findet, welche vorzugsweise für ein anderes Fach bestimmt sind. Zur Vermittlung gründlicher Kenntnisse über die Fortschritte einer Wissenschaft von solcher Ausdehnung wie die Chemie, zur Einsicht, in welchem Zusammenhang, ob bestätigend oder berichtigend oder widersprechend, die einzelnen Arbeiten sind, bietet ein umfassend

angelegter und gründlich durchgeführter Jahresbericht das wesentlichste Hülfsmittel.

Die Obengenannten haben sich zur regelmäfsigen Herausgabe eines solchen vereinigt. Durch das Zusammenwirken mehrerer nach gemeinsamen Plane glauben sie es erreichen zu können, die Arbeiten jedes Jahres bald nach Ablauf desselben in einem vollständigen Bericht übersehen zu lassen. Der Bericht über die Fortschritte der Chemie und der verwandten Wissenschaften während jeden Jahres wird immer dem wissenschaftlichen Publikum bis zu dem Ende der ersten Hälfte des nächstfolgenden Jahres vorliegen.

Ueber die Leistungen im Gebiet der reinen, der pharmaceutischen und der technischen Chemie soll mit möglichster Vollständigkeit, durch treue und wo irgend nöthig ausführlichere Angabe des Inhaltes jeder Arbeit, berichtet werden. Für die Physik und die Mineralogie soll eine vollständige Uebersicht der Literatur, und ein ausführlicheres Referat über Alles, namentlich dem Chemiker, Wichtigere gegeben werden. Für die Geologie, welcher in letzterer Zeit so vieler Aufschlufs von der Chemie erwachsen ist, und deren Berührungspunkte mit letzterer Wissenschaft fortwährend zahlreicher und inniger werden, soll der Jahresbericht Alles in dieser Beziehung Geleistete besprechen.

Der Jahresbericht wird Vollständigkeit vorzüglich in der Angabe der Resultate zu erreichen suchen, aber auch die Angabe der Methoden, wie die Resultate erlangt wurden, darf, wo es irgend zum Verständnifs nöthig scheint und die Methoden selbst neu sind, nicht fehlen.

Als Hauptaufgabe wird betrachtet Zusammenfassung der denselben Gegenstand behandelnden Arbeiten, Darlegung wie sich eine neue Arbeit zu andern neuen und zu den früher bereits bekannten verhält; es liegt nicht im Plan, nur abgerissen und vereinzelt stehende Auszüge aus den einzelnen Untersuchungen zu geben. In dieser Beziehung ebenso wie in dem Hervorheben der unsicheren, noch streitigen oder noch gänzlich unberücksichtigten Punkte der

Wissenschaft, und in der Berücksichtigung der eignen Erfahrungen und Forschungen der Verfasser mufs auch der Kritik einiger Spielraum gelassen sein.

Die Benutzung und Angabe der Literatur soll sich nicht lediglich auf die Zeitschriften beschränken, sondern auch die abgesondert publicirten, selbstständige Forschungen enthaltenden, Arbeiten so weit als möglich umfassen.

Der erste Bericht, über die Fortschritte während der Jahre 1847 und 1848 (also ausnahmsweise zwei Jahre umfassend) wird in der ersten Hälfte des Jahres 1849 erscheinen.

Giefsen im September 1848.

Der Jahresbericht wird bei gleicher Ausstattung wie diese Ankündigung jährlich etwa 40 Bogen umfassen und in 2 Lieferungen ausgegeben werden, die erste im März, die zweite spätestens im Juni jeden Jahres. Die Namen der Bearbeiter sichern eine rege Theilnahme des wissenschaftlichen Publikums, übrigens schliefst sich dieser Jahresbericht dem von Berzelius bisher herausgegebenen an. Im Verhältnifs zu diesem wird sich der Preis niedriger stellen, obgleich der Bericht des gröfseren Formates wegen auf gleicher Bogenzahl die Durchführung eines umfassenderen Planes gestattet; der Bogen wird mit 2 Sgr. oder 7 kr. berechnet werden und der ganze Jahrgang also etwa Rthlr. 2. 20 Sgr. oder fl. 4. 40 kr. kosten.

Schriften, welche nach dem oben Bemerkten zur Anzeige und Beurtheilung in den Jahresbericht sich eignen, können unter Adresse der Redaction an die Verlagshandlung eingesandt werden.

Giefsen im September 1848.

J. Ricker'sche Buchhandlung.



Dr. C. Hartmann, die Mineralogie in 26 Vorlesungen. Mit 358 in das Werk eingedruckten Holzschnitten. 3 Rthl. oder 5 fl. 24 kr.

Dessen Handbuch der Mineralogie. 2 Bände, mit 30 Foliotafeln. 1843. 7¾ Rthl. od. 14 fl.

Dessen Handbuch der praktischen Metallurgie oder Gewinnung und Verarbeitung der nutzbaren Metalle. Nebst Anhang über Fertigung der Eisenbahnschienen, 2 Bände mit 15 lithogr. Tafeln. Zweite vermehrte Aufl. 1847. 3⅓ Rthl. oder 6 fl.

Dessen Probirkunst oder Untersuchung der wichtigsten Metallgemische auf trocknen und nassen Wege. Zweite vermehrte Aufl. 1847. ⅚ Rthl. oder 1 fl. 30 kr.

Dessen Taschenbuch für reisende Mineralogen, Geologen, Berg- u. Hüttenleute durch die Hauptgebirge Deutschlands und der Schweiz. Nebst Atlas von 14 illum. Tafeln mit illum. Gebirgsdurchschnitten u. Karten. Eleg. in Wachstaffet geb. mit Goldschnitt und Futteral. 2⅚ Rthl. od. fl. 45 kr.

Dessen Supplement zu seinem Taschenbuch für reisende Mineralogen etc. — Auch unter dem Titel: Beiträge zur neuesten mineralogisch-geologischen, berg- und hüttenmännischen Topographie. 1849. brosch. ⅔ Rthl. oder 1 fl. 12 kr.

Dessen wohlunterrichteter Hohofen- und Hammermeister, oder gemeinfaßliche Darstellung der Roheisenerzeugung, der Stabeisenfabrication und der Stahlbereitung. Mit 12 lith. Quarttafeln. 1838. 3 Rthl. oder 5 fl. 24. kr.

Dessen treuer Führer beim Schürfen, oder die äußern Kennzeichen und Merkmale der Lagerstätten, wo mit Aussicht bergmännische Schürf- und Bohrversuche auf Erzgänge, Stein- und Braunkohlenflötze, Steinsalz, Torf, Braunstein, Salzquellen etc. unternommen werden können. Nach Combes, Degoussé, Mohs, Tunner, Villefosse u. A. Mit 7 lithogr. Taf. 1848. 1¼ Rthl. oder 2 fl. 15 kr.

Derselbe über Auffindung, Gewinnung und Förderung der mineralischen Brennstoffe, namentlich des Torfs, der

Braun- und der Steinkohle. Nach Burat, Combes, Gätschmann, Villefosse, J. C. W. Voigt u. A. Mit 7 lithogr. Foliotafeln. 1849. 1⅔ Rthl. oder 3 fl.

Dr. C. Hartmann, Anlage und Benutzung ge-grabener und artesischer Brunnen. Zweite vermehrte Auflage Mit 2 lithogr. Tafeln. 1848. 1 Rthl. oder 1 fl. 48 kr.

Jasche, kleine mineralogische Schrif-ten vermischten Inhalts, 1. Band 1½ Rthl. od. 2 fl. 42 kr.

D. A. v., Klipstein, und D. J. J. Kaup, Beschreibung und Abbildungen von dem in Rheinhessen aufgefundenen Schädel des **Dinotherii gigantei** mit geognostischen Mittheilungen über die knochenführenden Bildungen des mittelrheinischen Tertiärbeckens. Text in gr. 4. mit 7 Tafeln in Plano, enthaltend: petrographische Karten, Gebirgsprofile und Details der Schädelknochen, mit bildlichen Umschlägen. (Quarto.) 4 Rthl. oder 7 fl. 12 kr.

Kozura (Professor), Anfangsgründe der Mark-scheidekunst mit den wichtigsten Sätzen aus der ebenen Trigonometrie. Mit 4 lithogr. Taf. 1848. ⅔ Rthl. oder 1 fl. 12 kr.

Leblanc und Walter practische Eisen-hüttenkunde oder das Verfahren bei der Roheisen-Erzeugung und der Stabeisenfabrication, nebst Anlage u. Betrieb der Eisenhütten. Begleitet von einem Atlas der jetzt angewendeten Maschinen, Apparate u. Gezähe; 1r u. 2r Band, mit 78 Planotafeln. Zweite sehr verm. Aufl. 15 Rthl. oder 27 fl.

Deren u. Flachat, Barrault u. Petiet Fortsetzung dieses Werkes, oder dessen 3r Bd. in 4 Abtheilungen 11½ Rthl. oder 20 fl. 42 kr. 4r Bd. 6 Abtheilungen 16½ Rthl. oder 29 fl. 42 kr.

Preis des ganzen Werkes 43 Rthl. oder 77 fl. 24 kr.

Lev, Anleitung zum Nivelliren, insonderheit beim Berg- und Eisenbahnbau. Mit 9 Tafeln. Geheftet. 1846. 1½ Rthl. oder 2 fl. 42 kr.

Lyell, Elemente der Geologie. Mit 36 lithogr. Taf. Gebunden in Etuis und Goldschnitt. 2¾ Rthl. oder 4 fl. 57 kr.

Lyell, Grundsätze der Geologie oder die neuern Veränderungen der Erde. 3 Bde. Mit 45 Tafeln. 1842. 7½ Rthl. od. 13 fl. 30. kr. 1. Bd. enth. die Fortschritte der Geologie und Einleitung in die Wissenschaften. 2. Bd. die neuen Veränderungen der unorganischen Welt, oder die Einwirkungen des Wassers und Feuers auf die Gestaltung der Erde. — 3. Bd. die neuen Veränderungen der organischen Welt. 2⅔ Rthl. oder 4 fl. 48 kr.

Dessen Supplement zu seinen Grundsätzen und Elementen der Geologie. Nach der 7. und 2. Aufl. des engl. Originals und nach andern Hülfsmitteln bearbeitet von C. Hartmann. Auch unter dem Titel: Die neuesten Entdeckungen und Forschungen in der Geologie Nebst 4 Taf. 1849. 1⅓ Rthl. oder 2 fl. 24 kr.

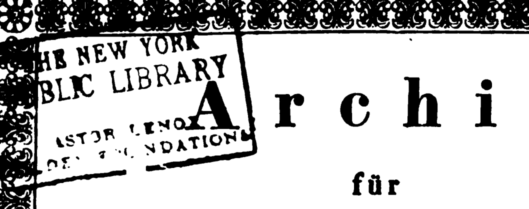
Thon, Handbuch für Naturaliensammler oder gründliche Anweisung die Naturkörper aller 3 Reiche zu conserviren, besonders auch Mineraliensammlungen anzulegen. Mit 38 Fig. 2 Rthl. oder 3 fl. 36 kr.

Villefosse, über den Mineralreichthum, oder die Berg-, Hütten- und Salzwerkskunde verschiedener Staaten, ihre Production und Verwaltung und der neueste Zustand der Bergbau- und Hüttenkunde, 1. bis 3. Band mit Atlas von 40 grossen Planotafeln. 20 Rthl. oder 36 fl.

Dieses Werkes 4. u. 5. Band, oder Repertorium der neuen Fortschritte der Berg- u. Hüttenkunde. 21 Rthl. oder 37 fl. 48 kr.

Von allen 5 Bänden dieses Werks ist der Preis von 41 Rthl. auf 19 Rthl. herabgesetzt, jedoch nur bis Ende 1842.

Voigt, J. C. W., Geschichte des Ilmenauischen Bergbaues, nebst geognostischer Darstellung dasiger Gegend und Plan, das Werk mit Vortheil wieder anzugreifen. Nebst petrograph. Karte und Steinbrüchen. 2⅓ Rthl. od. 4 fl. 12 kr.



Archiv
für
Mineralogie, Geognosie, Bergbau
und
Hüttenkunde.

Herausgegeben
von
Dr. C. J. B. Karsten
und
Dr. H. v. Dechen.

Drei und zwanzigsten Bandes erstes Heft.

Mit vier Steindrucktafeln.

Berlin, 1849.
Bei G. Reimer.

Anzeigen.

Im Verlage des Unterzeichneten ist erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

Die

Instrumente und Werkzeuge

der

höhern und niedern Mefskunst

sowie

der geometrischen Zeichnenkunst,

ihre Theorie, Construction, Gebrauch und Prüfung.

Zum Unterricht und Selbststudium

bearbeitet

von C. F. Schneitler,

Civil-Ingenieur.

Ein Band von 17 Bogen in gr. 8. mit 213 in den Text eingedruckten Holzschnitten. Preis eleg. geheftet 1 Thlr. 15 Ngr. oder 2 fl. 15 kr. C.-M. oder 2 fl. 42 kr. rhein.

Ein ausführlicher Prospectus dieses für

Ingenieure, Topographen, Officiere, Feldmesser, Markscheider und Mechaniker, für Bau-, Berg-, Forst- und landwirthschaftliche Akademien wie für Militär- und Gewerb-Schulen

gleich wichtigen Werkes ist in allen Buchhandlungen unentgeltlich zu haben.

Leipzig, im Juli 1849.

B. G. Teubner.

Bei E. Kummer in Leipzig ist erschienen:

Giebel, C. G., Gaea excursoria germanica. Deutschlands Geologie, Geognosie und Palaeontologie als unentbehrlicher Leitfaden auf Excursionen und zum Selbststudium. Mit 24 lithogr. Tafeln. 2te Lief. Mit 12 Tafeln. Geheftet 1 Thlr. 25 Ngr. (Beide Lief. vollständig kosten 3 Thlr. 21 Ngr.)

Inhalt.

I. Abhandlungen.

Seite

II. Notizen.

Archiv

für

Mineralogie, Geognosie, Bergbau

und

Hüttenkunde.

Herausgegeben

von

Dr. C. J. B. Karsten

und

Dr. H. v. Dechen.

Drei und zwanzigsten Bandes zweites Heft.

Mit drei Steindrucktafeln.

Berlin, 1850.

Bei G. Reimer.

Anzeigen.

In allen Buchhandlungen ist auf Bestellung zu haben aus dem Kommissions-Verlage von Graß, Barth u. Comp. hier in Breslau:

Wachler, Königl. Hütten-Inspector in Malapane, die Eisen-Erzeugung Oberschlesiens. broch. 4. geh. Preis 25 Sgr.

Inhalt: Vorwort. Allgemeine Bemerkungen über den Eisenhütten-Betrieb in Oberschlesien. Nachweisung der im Bezirk der Königl. Regierung zu Oppeln befindlichen Eisen-Hüttenwerke, deren Benennung, [illegible] Fabrikation und Fabrikzeichen, nach den Kreisen zusammengestellt für das Jahr 1846. — Tabellarische Uebersicht der sämmtlichen Eisen-Hüttenwerke unter Angabe deren Besitzer, Produktions-Quanta, Betriebskraft, so wie [illegible] Haupt-Materialien in Oberschlesien.

Dessen, die Eisen-Erzeugung Niederschlesiens und der Grafschaft Glatz. broch. 4. geh. 15 Sgr.

Inhalt, wie vorstehend bei Oberschlesien, nur daß derselbe den Königl. Regierungs-Distrikt Breslau und Liegnitz, oder die Provinz Niederschlesien umfaßt.

Dessen, die Eisen-Erzeugung Oberschlesiens, in Beiträgen zur praktischen Eisenhüttenkunde, oder Mittheilungen aus dem Gebiete des praktischen Eisenhüttenwesens mit besonderer Bezugnahme auf Oberschlesien. Der Sammlung 3. Heft. Mit 9 Tafeln Abbildungen. broch. 4. geh. 1 Thlr.

Inhalt: Vorwort. 1. Ueber die zu Malapane in Oberschlesien gemachten Erfahrungen und Versuche, die Anlage eines [illegible] Schöpfheerdes bei den Eisen-Hohöfen betreffend. — 2. Ueber die ebendaselbst zuerst in Anwendung gebrachten [illegible] Hammergerüste und deren weiteren Einführung. — 3. Ueber die Anwendung der erhitzten Luft bei dem Hohofen zu Malapane. — 4. Ueber die Anwendung des heißen Windes bei Schmiede- und Frischfeuern. — 5. Allgemeine Bemerkungen über die durch Einführung des erhitzten Windes hervorgebrachten Veränderungen bei den verschiedenen Eisen-, Schmelz- und Frisch-Processen, mit besonderer Bezugnahme der auf den oberschlesischen Eisenhüttenwerken und namentlich in Malapane gesammelten Betriebs-Erfahrungen. — 6. Ueber die Anwendung des erhitzten Windes bei der deutschen und insbesondere bei der in Oberschlesien üblichen Frischmethode. — 7. Ueber die Beschaffenheit des bei heißer Gebläseluft erblasenen Roheisens, so wie bei heißer Gebläseluft im Herde gefrischten Stabeisens in Oberschlesien. — 8. [illegible] Beantwortung der Eisen-[illegible] in Betreff auf Oberschlesien. — 9. Ueber die Anfertigung von [illegible] aus Gußeisen auf dem königl. Eisenhüttenwerk zu Malapane.

Inhalt.

I. Abhandlungen.

II. Notizen.

III. Literatur.